

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-126424

(43) 公開日 平成11年(1999) 5月11日

(51) Int.Cl. ⁹	識別記号	F I
G 1 1 B 20/10		G 1 1 B 20/10
H 0 3 G 3/02		H 0 3 G 3/02
H 0 3 H 17/02	6 0 1	H 0 3 H 17/02

審査請求 未請求 請求項の数18 F D (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願平9-303714

(22) 出願日 平成9年(1997)10月17日

(71) 出願人 000004167

日本コロムビア株式会社
東京都港区赤坂4丁目14番14号

(72) 発明者 山内 慎一

福島県白河市字老久保山1番地1 日本コ
ロムビア株式会社白河工場内

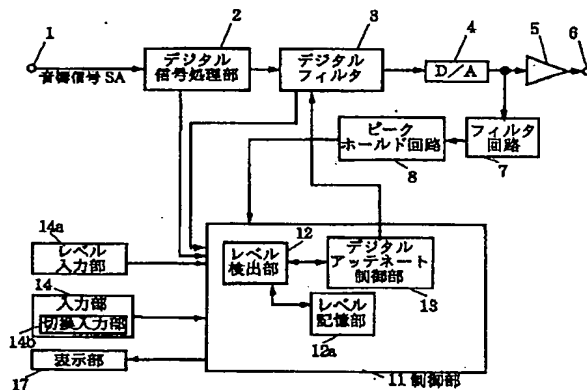
(74) 代理人 弁理士 林 寅

(54) 【発明の名称】 音響信号処理装置

(57) 【要約】

【課題】 音響信号のミキシング、クロスフェード等の編集再生を行う場合に音響信号の音量レベルをリアルタイムで自動的に合わせる。

【解決手段】 音響信号の編集再生等に用いる音響信号処理装置において、入力される音響信号の信号レベルを検出するレベル検出部と、信号レベルを合わせるように音量制御する音量制御部を設け、2以上の音響信号間で編集再生を行った場合に音響信号の編集箇所での聴感上の違和感をなくすように、信号レベルを揃えて出力する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 デジタル音響信号入力部と、該デジタル音響信号入力部から入力されるデジタル音響信号をデジタル信号処理するデジタル信号処理部と、該デジタル信号処理部から出力されるデジタル音響信号の信号レベルを可変設定するデジタルフィルタ部と、該デジタルフィルタ部から出力されるデジタル音響信号をアナログ信号に変換する D/A 変換部と、前記デジタル信号処理部から出力されるデジタル音響信号レベルを検出するレベル検出部と、該レベル検出部で検出した信号レベルを記憶するレベル記憶部と、該レベル記憶部に記憶した信号レベルに応じて前記デジタルフィルタ部の信号レベル減衰量を制御する制御部を具備したことを特徴とする音響信号処理装置。

【請求項 2】 デジタル音響信号入力部と、該デジタル音響信号入力部から入力されるデジタル音響信号をデジタル信号処理するデジタル信号処理部と、該デジタル信号処理部から出力されるデジタル音響信号の信号レベルを可変設定するデジタルフィルタ部と、該デジタルフィルタ部から出力されるデジタル音響信号をアナログ信号に変換する D/A 変換部と、前記デジタル信号処理部から出力される信号レベルを検出するレベル検出部と、該レベル検出部で検出した信号レベルを記憶するレベル記憶部と、前記デジタル音響信号入力部の入力信号レベルを前記レベル記憶部に記憶した信号レベルに合わせるようにデジタルフィルタ部のレベル減衰量を制御する制御部を具備したことを特徴とする音響信号処理装置。

【請求項 3】 請求項 1 乃至請求項 2 に記載の音響信号処理装置において、前記レベル検出部は周波数検出するデジタルフィルタを具備したことを特徴とする音響信号処理装置。

【請求項 4】 請求項 3 に記載の音響信号処理装置において、前記レベル検出部のデジタルフィルタとして低周波数域通過フィルタを具備したことを特徴とする音響信号処理装置。

【請求項 5】 デジタル音響信号入力部と、該デジタル音響信号入力部から入力されるデジタル音響信号をデジタル信号処理するデジタル信号処理部と、該デジタル信号処理部から出力されるデジタル音響信号の信号レベルを可変設定するデジタルフィルタ部と、該デジタルフィルタ部から出力されるデジタル音響信号をアナログ信号に変換する D/A 変換部と、該 D/A 変換部から出力されるアナログ音響信号をフィルタ処理するフィルタ部と、該フィルタ部から出力される音響信号のピークレベルを保持するピークホールド部と、該ピークホールド部から出力される信号レベルを検出するレベル検出部と、該レベル検出部で検出した信号レベルを記憶するレベル記憶部と、該レベル記憶部に記憶した信号レベルに応じて前記デジタルフィルタ部の信号レベル減衰量を制御する制御部を具備したことを特徴とする音響信号処理装置。

2

【請求項 6】 デジタル音響信号入力部と、該デジタル音響信号入力部から入力されるデジタル音響信号をデジタル信号処理するデジタル信号処理部と、該デジタル信号処理部から出力されるデジタル音響信号の信号レベルを可変設定するデジタルフィルタ部と、該デジタルフィルタ部から出力されるデジタル音響信号をアナログ信号に変換する D/A 変換部と、該 D/A 変換部から出力されるアナログ音響信号をフィルタ処理するフィルタ部と、該フィルタ部から出力される音響信号のピークレベルを保持するピークホールド部と、該ピークホールド部から出力されるアナログ音響信号レベルを検出するレベル検出部と、該レベル検出部で検出した信号レベルを記憶するレベル記憶部と、デジタル音響信号入力部の入力信号レベルを前記レベル記憶部に記憶した信号レベルに合わせるように前記デジタルフィルタ部の信号レベル減衰量を制御する制御部を具備したことを特徴とする音響信号処理装置。

【請求項 7】 請求項 5 乃至請求項 6 に記載の音響信号処理装置において、前記フィルタ部として低周波数域通過フィルタを具備したことを特徴とする音響信号処理装置。

【請求項 8】 請求項 1 乃至請求項 7 に記載の音響信号処理装置において、前記デジタル音響信号入力部にデジタル音響信号を入力する光ディスク再生部を備え、前記制御部は、前記光ディスク再生部の再生動作を制御し、光ディスクの再生信号レベルを検出することを特徴とする音響信号処理装置。

【請求項 9】 第 1 のデジタル音響信号入力部と、該第 1 のデジタル音響信号入力部から入力されるデジタル音響信号をデジタル信号処理する第 1 のデジタル信号処理部と、該第 1 のデジタル信号処理部から出力されるデジタル音響信号の信号レベルを可変設定する第 1 のデジタルフィルタ部と、該第 1 のデジタルフィルタ部から出力されるデジタル音響信号をアナログ信号に変換する第 1 の D/A 変換部と、第 2 のデジタル音響信号入力部と、該第 2 のデジタル音響信号入力部から入力されるデジタル音響信号をデジタル信号処理する第 2 のデジタル信号処理部と、該第 2 のデジタル信号処理部から出力されるデジタル音響信号の信号レベルを可変設定する第 2 のデジタルフィルタ部と、該第 2 のデジタルフィルタ部から出力されるデジタル音響信号をアナログ音響信号に変換する第 2 の D/A 変換部と、前記第 1 のデジタル信号処理部から出力される第 1 のデジタル音響信号レベル、及び前記第 2 のデジタル信号出力部から出力される第 2 のデジタル音響信号レベルを検出するレベル検出部と、該レベル検出部で検出した第 1 のデジタル音響信号レベル及び第 2 のデジタル音響信号レベルに応じて前記第 1 のデジタルフィルタ部又は前記第 2 のデジタルフィルタ部の信号レベル減衰量を制御する制御部を具備したことを特徴とする音響信号処理装置。

3

【請求項10】 第1のデジタル音響信号入力部と、該第1のデジタル音響信号入力部から入力されるデジタル音響信号をデジタル信号処理する第1のデジタル信号処理部と、該第1のデジタル信号処理部から出力されるデジタル音響信号の信号レベルを可変設定する第1のデジタルフィルタ部と、該第1のデジタルフィルタ部から出力されるデジタル音響信号をアナログ信号に変換する第1のDA変換部と、第2のデジタル音響信号入力部と、該第2のデジタル音響信号入力部から入力されるデジタル音響信号をデジタル信号処理する第2のデジタル信号処理部と、該第2のデジタル信号処理部から出力されるデジタル音響信号の信号レベルを可変設定する第2のデジタルフィルタ部と、該第2のデジタルフィルタ部から出力されるデジタル音響信号をアナログ音響信号に変換する第2のDA変換部と、第1のデジタル音響信号入力部からの入力信号と第2のデジタル音響信号入力部からの入力信号を切り換えて出力する入力切換部と、前記第1のデジタル信号処理部から出力される第1のデジタル音響信号レベル、及び前記第2のデジタル信号出力部から出力される第2のデジタル音響信号レベルを検出するレベル検出部と、前記入力切換部により出力しない側に切り換えた第1又は第2のデジタル音響信号入力部の入力信号レベルを、前記入力切換部により出力する側に切り換えた第2又は第1のデジタル音響信号入力部の入力信号レベルに合わせるように前記第1のデジタルフィルタ部又は前記第2のデジタルフィルタ部の信号レベル減衰量を制御する制御部を具備したことを特徴とする音響信号処理装置。

【請求項11】 請求項9乃至請求項10に記載の音響信号処理装置において、前記レベル検出部は周波数検出するデジタルフィルタを具備したことを特徴とする音響信号処理装置。

【請求項12】 請求項11に記載の音響信号処理装置において、前記レベル検出部のデジタルフィルタとして低周波数域通過フィルタを具備したことを特徴とする音響信号処理装置。

【請求項13】 第1のデジタル音響信号入力部と、該第1のデジタル音響信号入力部から入力されるデジタル音響信号をデジタル信号処理する第1のデジタル信号処理部と、該第1のデジタル信号処理部から出力されるデジタル音響信号の信号レベルを可変設定する第1のデジタルフィルタ部と、該第1のデジタルフィルタ部から出力されるデジタル音響信号をアナログ信号に変換する第1のDA変換部と、第2のデジタル音響信号入力部と、該第2のデジタル音響信号入力部から入力されるデジタル音響信号をデジタル信号処理する第2のデジタル信号処理部と、該第2のデジタル信号処理部から出力されるデジタル音響信号の信号レベルを可変設定する第2のデジタルフィルタ部と、該第2のデジタルフィルタ部から出力されるデジタル音響信号をアナログ音響信号に変換

4

する第2のDA変換部と、前記第1のDA変換部から出力されるアナログ音響信号をフィルタ処理する第1のフィルタ部と、該第1のフィルタ部から出力される音響信号のピークレベルを保持する第1のピークホールド部と、前記第2のDA変換部から出力されるアナログ音響信号をフィルタ処理する第2のフィルタ部と、該第2のフィルタ部から出力される音響信号のピークレベルを保持する第2のピークホールド部と、前記第1のピークホールド部から出力される第1のアナログ音響信号レベル、及び前記第2のピークホールド部から出力される第2のアナログ音響信号レベルを検出するレベル検出部と、該レベル検出部で検出した第1の信号レベル及び第2の信号レベルに応じて前記第1のデジタルフィルタ部又は前記第2のデジタルフィルタ部のレベル減衰量を制御する制御部を具備したことを特徴とする音響信号処理装置。

【請求項14】 第1のデジタル音響信号入力部と、該第1のデジタル音響信号入力部から入力されるデジタル音響信号をデジタル信号処理する第1のデジタル信号処理部と、該第1のデジタル信号処理部から出力されるデジタル音響信号の信号レベルを可変設定する第1のデジタルフィルタ部と、該第1のデジタルフィルタ部から出力されるデジタル音響信号をアナログ信号に変換する第1のDA変換部と、第2のデジタル音響信号入力部と、該第2のデジタル音響信号入力部から入力されるデジタル音響信号をデジタル信号処理する第2のデジタル信号処理部と、該第2のデジタル信号処理部から出力されるデジタル音響信号の信号レベルを可変設定する第2のデジタルフィルタ部と、該第2のデジタルフィルタ部から出力されるデジタル音響信号をアナログ音響信号に変換する第2のDA変換部と、前記第1のDA変換部から出力されるアナログ音響信号をフィルタ処理する第1のフィルタ部と、該第1のフィルタ部から出力される音響信号のピークレベルを保持する第1のピークホールド部と、前記第2のDA変換部から出力されるアナログ音響信号をフィルタ処理する第2のフィルタ部と、該第2のフィルタ部から出力される音響信号のピークレベルを保持する第2のピークホールド部と、第1のデジタル音響信号入力部からの入力信号と第2のデジタル音響信号入力部からの入力信号を切り換えて出力する入力切換部と、前記第1のピークホールド部から出力される第1のアナログ音響信号レベル、及び前記第2のピークホールド部から出力される第2のアナログ音響信号レベルを検出するレベル検出部と、前記入力切換部により出力しない側に切り換えた第1又は第2のデジタル音響信号入力部の入力信号レベルを、前記入力切換部により出力する側に切り換えた第2又は第1のデジタル音響信号入力部の入力信号レベルに合わせるように前記第1のデジタルフィルタ部又は前記第2のデジタルフィルタ部の信号レベル減衰量を制御する制御部を具備したことを特徴とす

5

る音響信号処理装置。

【請求項 15】 請求項 13 乃至請求項 14 に記載の音響信号処理装置において、前記第 1 のフィルタ部及び前記第 2 のフィルタ部として低周波数域通過フィルタを具備したことを特徴とする音響信号処理装置。

【請求項 16】 請求項 9 乃至請求項 15 に記載の音響信号処理装置において、検出レベルを入力するレベル入力部と該レベル入力部から入力された検出レベルを記憶するレベル記憶部を具備したことを特徴とする音響信号処理装置。

【請求項 17】 請求項 9 乃至請求項 16 に記載の音響信号処理装置において、前記第 1 のデジタル音響信号入力部にデジタル音響信号を入力する第 1 の光ディスク再生部と、前記第 2 のデジタル音響信号入力部にデジタル音響信号を入力する第 2 の光ディスク再生部とを備え、前記制御部は、前記第 1 の光ディスク再生部及び第 2 の光ディスク再生部の再生動作を制御し、第 1 の光ディスク及び第 2 の光ディスクの再生信号レベルを検出することを特徴とする音響信号処理装置。

【請求項 18】 請求項 1 乃至請求項 17 に記載の音響信号処理装置において、前記レベル検出部の検出動作を行うか行わないかを切り換える動作切換入力部を具備したことを特徴とする音響信号処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、CD (Compact Disc) や MD (Mini Disc) 等の音響信号の編集・再生等に用いる音響信号処理装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】音楽情報等の音響信号が記録されたディスク等の記録媒体では、ディスクによって、または記録された楽曲等の記録トラックによって、各々録音されている音響信号の音量レベルが異なることがある。従って、あるディスクやトラックの曲から他のディスクやトラックの曲へ曲間の音量を揃えてつなぐように編集して再生又は録音する場合、2 曲間の音量レベルの変化に応じて、ミキサー等の編集装置により音量調整用フェーダーやアンプのボリュームつまみを手動で操作して音量レベルを調整していた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】あるディスクやトラックの曲から他のディスクやトラックへ曲間の音量を揃えてつなぐように編集して再生又は録音する場合、2 曲間の音量を揃えるために、手動で調整操作をする必要があった。また、音量をうまく合わせるように調整するには、操作に慣れる必要があった。本発明の目的は、音量レベルを自動調整することにより、手動操作を不要として、編集再生の操作性の良い音響信号処理装置を提供することにある。

【0004】

6

【課題を解決するための手段】本発明の請求項 1 に記載の音響信号処理装置は、デジタル音響信号入力部と、デジタル音響信号入力部から入力されるデジタル音響信号をデジタル信号処理するデジタル信号処理部と、デジタル信号処理部から出力されるデジタル音響信号の信号レベルを可変設定するデジタルフィルタ部と、デジタルフィルタ部から出力されるデジタル音響信号をアナログ信号に変換する DA 変換部と、前記デジタル信号処理部から出力されるデジタル音響信号レベルを検出するレベル検出部と、レベル検出部で検出した信号レベルを記憶するレベル記憶部と、レベル記憶部に記憶した信号レベルに応じて前記デジタルフィルタ部の信号レベル減衰量を制御する制御部を具備したものである。

【0005】先に入力したデジタル音響信号のレベルをレベル記憶部に記憶し、この信号レベルに応じて、デジタル音響信号の音量制御により、後から入力されるデジタル音響信号の信号レベルを制御することができる。

【0006】本発明の請求項 2 に記載の音響信号処理装置は、デジタル音響信号入力部と、デジタル音響信号入力部から入力されるデジタル音響信号をデジタル信号処理するデジタル信号処理部と、デジタル信号処理部から出力されるデジタル音響信号の信号レベルを可変設定するデジタルフィルタ部と、デジタルフィルタ部から出力されるデジタル音響信号をアナログ信号に変換する DA 変換部と、前記デジタル信号処理部から出力される信号レベルを検出するレベル検出部と、レベル検出部で検出した信号レベルを記憶するレベル記憶部と、前記デジタル音響信号入力部の入力信号レベルを前記レベル記憶部に記憶した信号レベルに合わせるようにデジタルフィルタ部のレベル減衰量を制御する制御部を具備したものである。

【0007】先に入力したデジタル音響信号のレベルをレベル記憶部に記憶し、デジタル音響信号の音量制御により、後から入力されるデジタル音響信号の信号レベルを記憶した前の信号レベルに合わせることができる。

【0008】本発明の請求項 3 に記載の音響信号処理装置は、請求項 1 乃至請求項 2 に記載の音響信号処理装置において、前記レベル検出部は周波数検出するデジタルフィルタを具備したものである。

【0009】本発明の請求項 4 に記載の音響信号処理装置は、請求項 3 に記載の音響信号処理装置において、前記レベル検出部のデジタルフィルタとして低周波数域通過フィルタを具備したものである。

【0010】音源や楽曲の種類に応じてレベル検出する周波数範囲を制限する周波数特性としたデジタルフィルタを設けることにより、音源や楽曲の種類に応じて、より良い精度で音響信号レベルを検出して音量制御を行い、音響信号レベルを合わせることができる。また、ダンス、ディスコ等の DJ (Disc Jockey) 用途では低周波数域でリズムを刻む打撃音、衝撃音等のビートが強調され

50

7

た音源、楽曲が多く用いられるので、これに対応してビートの周波数範囲を中心に音量のレベル検出を行うように、低周波数域通過フィルタ(L.P.F.:Low Pass Filter)を設けて、信号レベルを制御し、曲どうしのビート(バスドラムの音量等)の揃った編集再生を行うことができる。

【0011】本発明の請求項5に記載の音響信号処理装置は、デジタル音響信号入力部と、デジタル音響信号入力部から入力されるデジタル音響信号をデジタル信号処理するデジタル信号処理部と、デジタル信号処理部から出力されるデジタル音響信号の信号レベルを可変設定するデジタルフィルタ部と、デジタルフィルタ部から出力されるデジタル音響信号をアナログ信号に変換するDA変換部と、DA変換部から出力されるアナログ音響信号をフィルタ処理するフィルタ部と、フィルタ部から出力される音響信号のピークレベルを保持するピークホールド部と、ピークホールド部から出力される信号レベルを検出するレベル検出部と、レベル検出部で検出した信号レベルを記憶するレベル記憶部と、レベル記憶部に記憶した信号レベルに応じて前記デジタルフィルタ部の信号レベル減衰量を制御する制御部を具備したものである。

【0012】先に入力した音響信号レベルをレベル記憶部に記憶し、記憶した信号レベルに応じて、デジタル音響信号の音量制御により、後から入力されるデジタル音響信号の信号レベルを制御することができる。

【0013】本発明の請求項6に記載の音響信号処理装置は、デジタル音響信号入力部と、デジタル音響信号入力部から入力されるデジタル音響信号をデジタル信号処理するデジタル信号処理部と、デジタル信号処理部から出力されるデジタル音響信号の信号レベルを可変設定するデジタルフィルタ部と、デジタルフィルタ部から出力されるデジタル音響信号をアナログ信号に変換するDA変換部と、DA変換部から出力されるアナログ音響信号をフィルタ処理するフィルタ部と、フィルタ部から出力される音響信号のピークレベルを保持するピークホールド部と、ピークホールド部から出力されるアナログ音響信号レベルを検出するレベル検出部と、レベル検出部で検出した信号レベルを記憶するレベル記憶部と、デジタル音響信号入力部の入力信号レベルを前記レベル記憶部に記憶した信号レベルに合わせるように前記デジタルフィルタ部の信号レベル減衰量を制御する制御部を具備したものである。

【0014】先に入力した音響信号レベルをレベル記憶部に記憶し、デジタル音響信号の音量制御により、後から入力されるデジタル音響信号の信号レベルをレベル記憶部に記憶した先の信号レベルに合わせることができる。

【0015】本発明の請求項7に記載の音響信号処理装置は、請求項5乃至請求項6に記載の音響信号処理装置において、前記フィルタ部として低周波数域通過フィル

8

タを具備したものである。

【0016】音源や楽曲の種類に応じてレベル検出する周波数範囲を制限する周波数特性としたデジタルフィルタを設けることにより、音源や楽曲の種類に応じて、より良い精度で音響信号レベルを検出して音量制御を行い、音響信号レベルを合わせることができる。また、ダンス、ディスコ等のDJ(Disc Jockey)用途では低周波数域でリズムを刻む打撃音、衝撃音等のビートが強調された音源、楽曲が多く用いられるので、これに対応してビートの周波数範囲を中心に音量のレベル検出を行うように、低周波数域通過フィルタ(L.P.F.:Low Pass Filter)を設けて、信号レベルを制御し、曲どうしのビート(バスドラムの音量等)の揃った編集再生を行うことができる。

【0017】本発明の請求項8に記載の音響信号処理装置は、請求項1乃至請求項7に記載の音響信号処理装置において、前記デジタル音響信号入力部にデジタル音響信号を入力する光ディスク再生部を備え、前記制御部は、前記光ディスク再生部の再生動作を制御し、光ディスクの再生信号レベルを検出するものである。

【0018】光ディスクを再生する場合に、光ディスクを光ディスク再生部に装着してから再生するまでに、前もって光ディスクの再生信号レベルを検出しておくことができる。

【0019】本発明の請求項9に記載の音響信号処理装置は、第1のデジタル音響信号入力部と、第1のデジタル音響信号入力部から入力されるデジタル音響信号をデジタル信号処理する第1のデジタル信号処理部と、第1のデジタル信号処理部から出力されるデジタル音響信号の信号レベルを可変設定する第1のデジタルフィルタ部と、第1のデジタルフィルタ部から出力されるデジタル音響信号をアナログ信号に変換する第1のDA変換部と、第2のデジタル音響信号入力部と、第2のデジタル音響信号入力部から入力されるデジタル音響信号をデジタル信号処理する第2のデジタル信号処理部と、第2のデジタル信号処理部から出力されるデジタル音響信号の信号レベルを可変設定する第2のデジタルフィルタ部と、第2のデジタルフィルタ部から出力されるデジタル音響信号をアナログ音響信号に変換する第2のDA変換部と、前記第1のデジタル信号処理部から出力される第1のデジタル音響信号レベル、及び前記第2のデジタル信号出力部から出力される第2のデジタル音響信号レベルを検出するレベル検出部と、レベル検出部で検出した第1のデジタル音響信号レベル及び第2のデジタル音響信号レベルに応じて前記第1のデジタルフィルタ部又は前記第2のデジタルフィルタ部の信号レベル減衰量を制御する制御部を具備したものである。

【0020】レベル検出部で検出したデジタル音響信号レベルに応じて、デジタル音響信号の音量制御により、2系統の音響信号レベルを制御することができる。

【0021】本発明の請求項10に記載の音響信号処理装置は、第1のデジタル音響信号入力部と、第1のデジタル音響信号入力部から入力されるデジタル音響信号をデジタル信号処理する第1のデジタル信号処理部と、第1のデジタル信号処理部から出力されるデジタル音響信号の信号レベルを可変設定する第1のデジタルフィルタ部と、第1のデジタルフィルタ部から出力されるデジタル音響信号をアナログ信号に変換する第1のDA変換部と、第2のデジタル音響信号入力部と、第2のデジタル音響信号入力部から入力されるデジタル音響信号をデジタル信号処理する第2のデジタル信号処理部と、第2のデジタル信号処理部から出力されるデジタル音響信号の信号レベルを可変設定する第2のデジタルフィルタ部と、第2のデジタルフィルタ部から出力されるデジタル音響信号をアナログ音響信号に変換する第2のDA変換部と、第1のデジタル音響信号入力部からの入力信号と第2のデジタル音響信号入力部からの入力信号を切り換えて出力する入力切換部と、前記第1のデジタル信号処理部から出力される第1のデジタル音響信号レベル、及び前記第2のデジタル信号出力部から出力される第2のデジタル音響信号レベルを検出するレベル検出部と、前記入力切換部により出力しない側に切り換えた第1又は第2のデジタル音響信号入力部の入力信号レベルを、前記入力切換部により出力する側に切り換えた第2又は第1のデジタル音響信号入力部の入力信号レベルに合わせるように前記第1のデジタルフィルタ部又は前記第2のデジタルフィルタ部の信号レベル減衰量を制御する制御部を具備したものである。

【0022】2系統のデジタル音響信号を切り換えて出力する場合に、切り換え後に出力する予定のデジタル音響信号レベルを、切り換え前に出力していたデジタル音響信号レベルに合わせることができる。

【0023】本発明の請求項11に記載の音響信号処理装置は、請求項9乃至請求項10に記載の音響信号処理装置において、前記レベル検出部は周波数検出するデジタルフィルタを具備したものである。

【0024】本発明の請求項12に記載の音響信号処理装置は、請求項11に記載の音響信号処理装置において、前記レベル検出部のデジタルフィルタとして低周波数域通過フィルタを具備したものである。

【0025】音源や楽曲の種類に応じてレベル検出する周波数範囲を制限する周波数特性としたデジタルフィルタ部を設けることにより、音源や楽曲の種類に応じて、より良い精度で音響信号レベルを検出して音量制御を行い、2系統の音響信号レベルを合わせることができる。また、ダンス、ディスコ等のDJ(Disc Jockey)用途では低周波数域でリズムを刻む打撃音、衝撃音等のビートが強調された音源、楽曲が多く用いられるので、これに対応してビートの周波数範囲を中心に音量レベルを検出するように、低周波数域通過フィルタ(L.P.F.:Low Pass F

ilter)を設けて出力音量レベルを制御し、曲どうしのビート(バスドラムの音量等)の揃った編集再生を行うことができる。

【0026】本発明の請求項13に記載の音響信号処理装置は、第1のデジタル音響信号入力部と、第1のデジタル音響信号入力部から入力されるデジタル音響信号をデジタル信号処理する第1のデジタル信号処理部と、第1のデジタル信号処理部から出力されるデジタル音響信号の信号レベルを可変設定する第1のデジタルフィルタ部と、第1のデジタルフィルタ部から出力されるデジタル音響信号をアナログ信号に変換する第1のDA変換部と、第2のデジタル音響信号入力部と、第2のデジタル音響信号入力部から入力されるデジタル音響信号をデジタル信号処理する第2のデジタル信号処理部と、第2のデジタル信号処理部から出力されるデジタル音響信号の信号レベルを可変設定する第2のデジタルフィルタ部と、第2のデジタルフィルタ部から出力されるデジタル音響信号をアナログ音響信号に変換する第2のDA変換部と、前記第1のDA変換部から出力されるアナログ音響信号をフィルタ処理する第1のフィルタ部と、第1のフィルタ部から出力される音響信号のピークレベルを保持する第1のピークホールド部と、前記第2のDA変換部から出力されるアナログ音響信号をフィルタ処理する第2のフィルタ部と、第2のフィルタ部から出力される音響信号のピークレベルを保持する第2のピークホールド部と、前記第1のピークホールド部から出力される第1のアナログ音響信号レベル、及び前記第2のピークホールド部から出力される第2のアナログ音響信号レベルを検出するレベル検出部と、レベル検出部で検出した第1の信号レベル及び第2の信号レベルに応じて前記第1のデジタルフィルタ部又は前記第2のデジタルフィルタ部のレベル減衰量を制御する制御部を具備したものである。

【0027】レベル検出部で検出したアナログ音響信号レベルに応じて、デジタル音響信号の音量制御により、2系統の音響信号レベルを制御することができる。

【0028】本発明の請求項14に記載の音響信号処理装置は、第1のデジタル音響信号入力部と、第1のデジタル音響信号入力部から入力されるデジタル音響信号をデジタル信号処理する第1のデジタル信号処理部と、第1のデジタル信号処理部から出力されるデジタル音響信号の信号レベルを可変設定する第1のデジタルフィルタ部と、第1のデジタルフィルタ部から出力されるデジタル音響信号をアナログ信号に変換する第1のDA変換部と、第2のデジタル音響信号入力部と、第2のデジタル音響信号入力部から入力されるデジタル音響信号をデジタル信号処理する第2のデジタル信号処理部と、第2のデジタル信号処理部から出力されるデジタル音響信号の信号レベルを可変設定する第2のデジタルフィルタ部と、第2のデジタルフィルタ部から出力されるデジタル

11

音響信号をアナログ音響信号に変換する第2のDA変換部と、前記第1のDA変換部から出力されるアナログ音響信号をフィルタ処理する第1のフィルタ部と、第1のフィルタ部から出力される音響信号のピークレベルを保持する第1のピークホールド部と、前記第2のDA変換部から出力されるアナログ音響信号をフィルタ処理する第2のフィルタ部と、第2のフィルタ部から出力される音響信号のピークレベルを保持する第2のピークホールド部と、第1のデジタル音響信号入力部からの入力信号と第2のデジタル音響信号入力部からの入力信号を切り換えて出力する入力切換部と、前記第1のピークホールド部から出力される第1のアナログ音響信号レベル、及び前記第2のピークホールド部から出力される第2のアナログ音響信号レベルを検出するレベル検出部と、前記入力切換部により出力しない側に切り換えた第1又は第2のデジタル音響信号入力部の入力信号レベルを、前記入力切換部により出力する側に切り換えた第2又は第1のデジタル音響信号入力部の入力信号レベルに合わせるように前記第1のデジタルフィルタ部又は前記第2のデジタルフィルタ部の信号レベル減衰量を制御する制御部を具備したものである。

【0029】2系統のデジタル音響信号を切り換えて出力する場合に、切り換え後に出力する予定のデジタル音響信号レベルを、切り換え前に出力していたデジタル音響信号レベルに合わせることができる。

【0030】本発明の請求項15に記載の音響信号処理装置は、請求項13乃至請求項14に記載の音響信号処理装置において、前記第1のフィルタ部及び前記第2のフィルタ部として低周波数域通過フィルタを具備したものである。

【0031】音源や楽曲の種類に応じてレベル検出する周波数範囲を制限する周波数特性としたフィルタ部を設けたので、音源や楽曲の種類に応じ、より良い精度で音響信号レベルを検出して音量制御を行い、2系統の音響信号レベルを合わせることができる。また、ダンス、ディスコ等のDJ(Disc Jockey)用途では低周波数域でリズムを刻む打撃音、衝撃音等のビートが強調された音源、楽曲が多く用いられるので、これに対応してビートの周波数範囲を中心に音量レベルを検出するように、ピークホールド回路の前段に低周波数域通過フィルタ(LPF:Low Pass Filter)を設けて出力音量レベルを制御し、曲ど

うしのビート(バスドラムの音量等)の揃った編集再生を行うことができる。

【0032】本発明の請求項16に記載の音響信号処理装置は、請求項9乃至請求項15に記載の音響信号処理装置において、検出レベルを入力するレベル入力部とレベル入力部から入力された検出レベルを記憶するレベル記憶部を具備したものである。

【0033】第1又は第2のデジタル音響信号入力部から入力された音響信号レベルを、レベル記憶部に記憶し

12

た信号レベルを基準として合わせることができる。

【0034】本発明の請求項17に記載の音響信号処理装置は、請求項9乃至請求項16に記載の音響信号処理装置において、前記第1のデジタル音響信号入力部にデジタル音響信号を入力する第1の光ディスク再生部と、前記第2のデジタル音響信号入力部にデジタル音響信号を入力する第2の光ディスク再生部とを備え、前記制御部は、前記第1の光ディスク再生部及び第2の光ディスク再生部の再生動作を制御し、第1の光ディスク及び第2の光ディスクの再生信号レベルを検出するものである。

【0035】光ディスクを再生する場合に、光ディスクを光ディスク再生部に装着してから再生するまでに、前もって光ディスクの再生信号レベルを検出しておくことができる。

【0036】本発明の請求項18に記載の音響信号処理装置は、請求項1乃至請求項17に記載の音響信号処理装置において、前記レベル検出部の検出動作を行うか行わないかを切り換える動作切換入力部を具備したものである。

【0037】制御部によるレベル調整を行うか行わないかを切り換えることによって、使用者の好み、編集操作の熟練度、等に対応し、編集再生等を行う場合のレベル調整を手動によるか、自動によるかを使用者が選択することができる。

【0038】

【発明の実施の形態】図1に、本発明の音響信号処理装置の一実施例の構成をブロック図で示す。音響信号入力を1系統の構成とした実施例である。デジタル記録媒体、デジタル伝送手段等から、音楽、音声等のデジタル音響信号が、入力端1に入力される。入力端1から入力されたデジタル音響信号Sは、デジタル信号処理部(DSP:Digital Signal Processor)2で信号復調等、再生のためのデジタル信号処理される。

【0039】デジタル信号処理部2から出力されたデジタル音響信号は、デジタルフィルタ3を介して、DA変換器(D/A)4でデジタル音響信号からアナログ音響信号に変換されて、アンプ5で信号増幅されて、出力端6へ出力される。出力端6から出力されたアナログ音響信号は、スピーカやヘッドホン等の音響変換器に入力されて音響出力され、利用者は再生音響を聴くことができる。

【0040】デジタル信号処理部2又はデジタルフィルタ3からの音響信号をマイクロコンピュータ等で構成される制御部(CPU:Central Processing Unit)11に入力する。制御部11に入力された音響信号は、制御部11内のレベル検出部12で音量の信号レベルが検出される。

【0041】レベル検出部12で検出した信号レベルに応じて、入力端1から入力されたデジタル音響信号Sの

信号レベルを合わせるために、制御部 11 は、レベル検出部 12 で検出した信号レベルを用いてデジタルアッテネート制御するデジタルアッテネート制御部 13 によりデジタルフィルタ 3 の信号レベル減衰量(デジタルアッテネートレベル)を制御して、デジタル音響信号の再生音量を制御する。

【0042】図 1 に示す本発明の実施例の構成では、制御部 11 内のレベル検出部 12 への入力信号として、デジタル信号処理部 2 から出力される音響信号、デジタルフィルタ 3 から出力される音響信号、及び D/A 変換器 4 からフィルタ回路 7 及びピークホールド回路 8 を介して出力される音量のピークレベル信号について信号線を記載してあるが、どれか一つを用いて本発明の実施例の音響信号処理装置を実施することができる。

【0043】または、レベル検出部 12 への入力信号として、レベル検出部 12 でデジタル信号処理部 2 又はデジタルフィルタ 3 の出力と、ピークホールド回路 8 の出力の両方を接続して、レベル検出部 12 でデジタル信号処理部 2 又はデジタルフィルタ 3 の出力か、あるいはピークホールド回路 8 の出力かを、入力部 14 から制御部 11 に入力して、いずれかの信号に切り替え、選択してレベル検出する構成として実施することができる。

【0044】音響信号 S を所望の周波数範囲に制限してレベル検出を行う場合にはレベル検出部 12 にデジタルフィルタを設けて所望の周波数範囲に制限するフィルタ処理を行って、レベル検出を行う。レベル検出部 12 で検出した信号レベルは、レベル検出部 12 に接続したレベル記憶部 12a に記憶される。

【0045】デジタル音響信号 S の音量レベルを予め設定しておく場合には、制御部 11 に接続したレベル入力部 14a から、所望の音量レベルの値を入力し、レベル検出部 12 に接続して設けたレベル記憶部 12a に所望の音量の信号レベルを記憶させる。

【0046】レベル検出部 12 は、レベル記憶部 12a から信号レベルの値を読み出す。制御部 11 は、デジタル音響信号 S の音量の信号レベルを、レベル記憶部 12a から読み出した信号レベルに合わせるように、デジタルアッテネート制御部 13 を介してデジタルフィルタ 3 の信号レベル減衰量(デジタルアッテネートレベル)を制御する。

【0047】制御部 11 に操作入力を行う入力部 14 には、本発明の音響信号処理装置による自動的なレベル制御動作を入(ON)、切(OFF)するための切換入力部 14b を設ける。操作者は、この切換入力部 14b を操作して、レベル制御を手動操作で行うか自動的に行うかを選択することができる。制御部 11 に接続して表示部 17 を設け、表示部 17 は音量レベル等を表示する。

【0048】先に入力端 1 から入力する音響信号 S を用いて信号レベルを検出して記憶し、この記憶した信号レベルにより後に入力する信号レベルを調整することがで

きる。

【0049】例えば、ダンス、ディスコ等の D.J (Disc Jockey)用途を想定した場合、リズム等を刻む低周波数域の打撃音、衝撃音等のビートが強調された曲が主流として多く用いられていて、D.J 操作では、ビートの音量レベルを基準として複数の曲のレベルを合わせて編集再生を行うことが多いので、ビートの音量を中心にしたレベル検出を行う。レベル検出部 12 にデジタルフィルタを設け低周波数域通過フィルタ(LPF)として音響信号を出力することにより、曲どうしのビート(バスドラムの音量等)のピークレベルを増えた編集、再生を行うことができる。ビートの音量レベル検出を行う場合には、例えば 500Hz~1kHz の周波数で、できるだけ急峻なカットオフ特性のフィルタ処理を行えば良い。

【0050】図 2 に、図 1 の本発明の音響信号処理装置の動作の一実施例をフローチャート図として示す。開始すると(SQ1)、まず、出力音量レベルを合わせる基準レベルを選択して設定する。即ち、操作者は、入力端 1 から入力される音響信号 S から音量レベルをレベル検出部 12 で検出してレベル記憶部 12a に記憶するか、又は入力部 14 から入力して予めレベル記憶部 12a に記憶させた音量の信号レベルを用いるかを選択して、各操作を行い、信号レベルをレベル記憶部 12a に記憶させる(SQ2)。レベル記憶部 12a では予め記憶させた信号レベルの初期値を用いるか、または、この入力部 14 の操作キーにより入力した音量の信号レベルを用いることができる。

【0051】入力端 1 からデジタル音響信号 S が入力され、デジタル信号処理部(DSP)2、デジタルフィルタ 3、又はピークホールド回路 8 から音響信号が制御部 11 内のレベル検出部 12 に入力されてレベル検出され(SQ3)、SQ2 で設定しレベル記憶部 12a に記憶した信号レベルを基準として合わせるように、デジタルフィルタ 3 の信号レベル減衰量を制御部 11 の演算処理等により決めて、制御部 11 は、デジタルアッテネート制御部 13 を介して、デジタルフィルタ 3 のデジタルアッテネートレベルを制御する(SQ4)。

【0052】デジタルアッテネートレベルを決定すると、表示部 17 に音量調整制御の完了を表示し(SQ5)、操作者は音量調整した音響信号 S を出力するように入力部 14 から操作入力し(SQ6)、出力端 6 へ出力する(SQ7)。

【0053】操作者は出力音量が良いかどうかを確認し(SQ8)、音量調整する場合(SQ8でNO)には入力部 14 から音量を調整操作し、制御部 11 は、レベル記憶部 12a に基準レベルを調整設定し、デジタルフィルタ 3 のアッテネートレベルを調整制御する(SQ9)。音量調整しない場合か(SQ8でYES)、又は SQ9 の音量調整を終えた場合、そのまま出力を続ける。

【0054】次に音量の調整を行って出力する対象とな

15

る音響信号の入力があれば(SQ10でYES)、SQ3のレベル検出に戻って、SQ3からSQ8までの処理を繰り返し行う。次の出力対象がなければ(SQ10でNO)、処理動作を終了する(SQ11)。

【0055】自動レベル検出動作を停止させて手動で音量調整を行う場合、切換入力部14bから入力して、制御部11の自動レベル検出動作を停止させる。この場合、入力部14に設けた音量調整つまみを手動で操作することにより、制御部11によりデジタルフィルタ3が制御されて、音響信号Sの音量を調整することができる。

【0056】本発明の実施例の音響信号処理装置によれば、先に入力された音響信号によって再生音量レベルを設定しておき、後に入力される音響信号レベルを合わせるように調整することができる。

【0057】図3に、本発明の音響信号処理装置の一実施例の構成をブロック図で示す。音響信号入力を1系統の構成とした実施例である。図1に示した実施例の入力端1に光ディスク再生部25を接続した構成であり、光ディスク9を図示しないスピンドルモータで矢印Cの方向に回転駆動して、光ピックアップ10を矢印Dで示す光ディスク9の径方向に図示しないモータで水平移動駆動して、光ピックアップ10から光ディスク9にレーザ光を照射し、光ディスク9からの反射光を光ピックアップ10で検出して信号を再生し、光ディスク9の再生信号をデジタル信号処理部2に入力する構成である。光ディスク9としては、CD(Compact Disc)、MD(Mini Disc)等のデジタル音響信号を記録した光ディスク等が用いられる。図1に示した本発明の一実施例の構成と共通の部分には同じ符号を付して説明を省略する。

【0058】光ディスク9を再生する光ディスク再生部25は、光ピックアップ10、移動制御部15、回転制御部16により構成され、制御部11内の光ディスク再生制御部19によって制御される。

【0059】光ディスク9の回転駆動は、制御部11内に設けた光ディスク再生制御部19から回転制御部16を介して図示しないスピンドルモータを回転駆動制御し、光ディスクの種類に応じて所定の回転方向(矢印Cの方向又は矢印Cの逆方向)に所定の回転数で回転するように制御される。光ピックアップの水平移動駆動は、制御部11内に設けた光ディスク再生制御部19から移動制御部15を介して、光ディスクの径方向(矢印D方向)に水平移動するように制御される。

【0060】光ディスク9から光ピックアップ10により読み取られた音響信号Sは、デジタル信号処理部(DSP: Digital Signal Processor)2に入力されて、信号復調等、光ディスクの再生のためのデジタル信号処理される。

【0061】デジタル信号処理部2からデジタルフィルタ3、DA変換器(D/A)4、アンプ5、出力端6を経

16

て出力される。出力端6から出力された音響信号は、スピーカやヘッドホン等により音響変換して出力され、利用者は再生音響を聴くことができる。

【0062】図3に示す本発明の実施例の構成では、制御部11内のレベル検出部12への入力信号として、デジタル信号処理部2から出力される音響信号、デジタルフィルタ3から出力される音響信号、及びDA変換器4からフィルタ回路7及びピークホールド回路8を介して出力される音量のピークレベル信号について信号線を記載してあるが、どれか一つを用いて本発明の実施例の音響信号処理装置を実施することができる。

【0063】または、レベル検出部12への入力信号として、レベル検出部12でデジタル信号処理部2又はデジタルフィルタ3の出力と、ピークホールド回路8の出力の両方を接続して、レベル検出部12でデジタル信号処理部2又はデジタルフィルタ3の出力か、あるいはピークホールド回路8の出力かを、入力部14から制御部11に入力して、いずれかの信号に切り替え、選択してレベル検出する構成として実施することができる。

【0064】レベル検出部12で検出しレベル記憶部12aに記憶した信号レベルに応じて、光ディスク9から入力された音響信号Sの信号レベルを調整するために、レベル検出部12で検出したレベル量を用いてデジタルアッテネート制御するデジタルアッテネート制御部13によりデジタルフィルタ3の信号レベル減衰量を制御して、音響信号の出力音量を制御する。

【0065】音響信号Sの音量レベルを予め設定しておく場合には、制御部11に接続した入力部14から、所望の音量レベルを入力し、レベル検出部12に接続して設けたレベル記憶部12aに音量の信号レベル値を記憶する。レベル検出部12は、レベル記憶部12aから信号レベルの値を読み出す。制御部11は、デジタル音響信号Sの音量レベルをレベル記憶部12aから読み出した信号レベルを基準として合わせるように、デジタルアッテネート制御部13を介してデジタルフィルタ3の信号レベル減衰量を制御する。

【0067】図4に、図3の本発明の音響処理装置の動作の一実施例をフローチャート図で示す。開始すると(SR1)、まず、出力音量レベルを合わせる基準レベルを選択して設定する。即ち、操作者は、光ディスク9を再生して入力される音響信号Sから音量レベルを検出してレベル記憶部12aに記憶するか、又は入力部14から入力して予めレベル記憶部12aに記憶させた音量信号レベルの値を用いるかを選択する(SR2)。この基準レベルの設定操作は、光ディスク9の装着の有無に関係なく行うことができる。レベル記憶部12aでは予め記憶させた信号レベルの初期値を用いるか、または、入力部14の操作キーにより入力した音量の信号レベルを用いることができる。

【0068】光ディスク9を光ディスク再生部25に装

17

着した後(SR 3でYES)、装着した光ディスク9を早送り再生(スキャン再生)して再生音量の信号レベル検出を行う。レベル検出のスキャン再生を行う範囲は、光ディスクに録音された楽曲等の全トラック(SR 4でYES、SR 5)、又はレベル検出する範囲を入力部14から制御部11へ指定入力して(SR 4でNO、SR 6)、その指定入力した楽曲等のトラック(SR 7)に対して、行う。

【0069】スキャン再生の信号レベルは、デジタル信号処理部2又はデジタルフィルタ3から出力される音響信号、あるいはDA変換器4からフィルタ回路7及びピークホールド回路8を介して、ピークレベル信号が、制御部11内のレベル検出部12に入力されて、レベル検出される(SR 8)

【0070】レベル検出するためのスキャン再生を行う場合、ダンス、ディスコ等のDJ(Disc Jockey)用途で多く用いられる曲を想定すると、音楽ソースは、特にクラシック音楽と対比してリズムを刻む打撃音、衝撃音等のビートがはっきりしているため、比較的ピークレベルが明確であり、ビートの音圧範囲が変わらずに比較的一定して単調に続く曲が多く用いられる。従って、レベル検出を行う場合、例えば、各楽曲のトラックの曲頭(イントロ)部分を1分間程度スキャン再生してレベル検出すれば、そのトラック全体の大方のピークレベルとして推定することができるため、トラック全部を通して再生する必要なく、短時間でレベル検出して用いることができる。

【0071】信号レベルを検出する場合、光ディスク再生部25で光ディスク9をスキャン再生して入力されたデジタル音響信号Sは、デジタル信号処理部(DSP)2、デジタルフィルタ3、又はピークホールド回路8から音響信号が制御部11内のレベル検出部12に入力されてレベル検出され、レベル記憶部12aに記憶した信号レベルを基準として合わせるように、デジタルフィルタ3の信号レベル減衰量を制御部11の演算処理等により決めて、制御部11は、デジタルアッテネート制御部13を介して、デジタルフィルタ3のデジタルアッテネートレベルを制御する(SR 9)。

【0072】デジタルアッテネートレベルを決定すると、表示部17に音量調整制御の完了を表示する(SR 10)。音量のレベル設定を終えた光ディスクの再生を開始するため、光ディスクの第1トラックまたは操作者が選択再生指定(選曲)した楽曲のトラックの開始位置に光ピックアップ10をセットして再生開始する(SR 11)。デジタルフィルタ3からは、音量制御された音響信号がDA変換器4に出力され、設定した音量レベルに合わせた音響信号出力を得ることができる。

【0073】操作者は出力音量が良いかどうかを確認し(SR 12)、音量調整する場合(SR 12でNO)には入力部14から音量を調整操作し、制御部11は、レベル

18

記憶部12aに基準レベルを調整設定し、デジタルフィルタ3のアッテネートレベルを調整制御する(SR 13)。音量調整しない場合か(SR 12でYES)、又はSQ 13の音量の基準レベル調整を終えた場合、そのまま出力を続ける。

【0074】次に光ディスク9を交換して再生を行う対象があるか、光ディスク9上の他の楽曲等のトラックを再生するか、又は音量の自動調整を行う場合には(SR 14でYES)、SR 4のスキャン再生に戻り、SR 4からSR 14の処理を行う。光ディスクの再生を停止する場合には(SR 14でNO)、処理動作を終了する(SR 15)。

【0075】自動レベル検出動作を停止させて手動で音量調整を行う場合、切換入力部14bから入力して、制御部11の自動レベル検出動作を停止する。この場合、入力部14に設けた音量調整つまみを手動で操作することにより、制御部11によりデジタルフィルタ3が制御されて、音響信号Sの音量を調整することができる。

【0076】基準レベルを設定する場合、光ディスクに記録されている信号を、デジタルの最大(フルスケール)レベルに対し、通常の音響信号の録音レベルに相当するレベルRL(例えば、最大-10dB)に合わせてアッテネートする方法がある。この場合は、例えばRL=-10dBをレベル記憶部12aに記憶して、制御部11によってこの記憶した信号レベルに調整動作する構成として、実施することができる。

【0077】基準の信号レベルを設定する場合、光ディスクに記録されている信号を、先にスキャン再生した光ディスクの録音された楽曲等の全トラックの平均レベルに近いトラックのレベルを選択して基準とする方法がある。この場合は、光ディスクの録音された全トラックをスキャン再生して制御部11で演算処理して平均レベルを算出し、各トラックの平均レベルを逐次メモリ回路等のレベル記憶部12aに記憶して、全トラックの平均レベルと比較し、差の最小となるトラックの平均レベルを基準レベルとしてレベル記憶部12aに記憶して、実施することができる。

【0078】レベル検出部12で信号レベルを検出する場合、DSP 2から出力されるデジタル音響信号によりピークレベルを読み取る方法、DA変換器4の後のアナログ音響信号をピークホールド回路8に通して、カセットデッキなどで実施されているように、実効値(RMS: Route Mean Square)レベルを検出する方法がある。

【0079】ビート音を検出することにより、DJ用途でよく用いられるような、ビート音の強調された楽曲、演奏について、聴感上のレベルにより合致した音量検出、制御をすることができる。ディスコ用のミュージック等で多く用いられる音楽ソースでは、主にバスドラムやベース等を中心とした、音域が低周波数にある楽器又はシンセサイザー等の電子楽器による演奏が多く、いわ

ゆるビートによって曲の音量が決まってくる。即ち、曲どうしのレベルを合わせるようにコントロールするには、曲どうしのビートのレベルを等しくすればよく、これによって聴感上、曲どうしの音量の違和感を抑え、等しい音量で聴こえるように調整することができる。

【0080】光ディスクの各楽曲のトラックのイントロ(始まり部分)では、楽曲によって低い音量レベルで始まり、途中から曲調が変わって音量レベルが上がる場合などがあるため、曲頭から所定時間(例えば10秒程度)経過した時点からレベル検出を開始する方法、又は早送り10でレベル検出を行い設定レベル以上の音量レベル、ピークレベル等が現れたところから通常再生速度でレベル検出を行う方法により、検出精度を良くするように対策して実施することができる。

【0081】レベル検出を終了する前に音響信号を切り換えて編集再生を行う場合には、その時点までに検出した音量レベル、ピークレベル等により音量レベルを決めて音響信号を出力するように制御する。

【0082】2~4倍速以上の光ディスク再生装置を使用し、音量レベルを検出するためにスキャン再生を行う場合には2~4倍速以上で再生することにより、レベル検出に要する時間を短縮することができる。

【0083】図5に、本発明の音響信号処理装置の一実施例の構成をブロック図で示す。音響信号入力を2系統の構成とした実施例である。デジタル記録媒体、デジタル伝送手段等から、音楽、音声等のデジタル音響信号が、2系統の入力端1A、1Bに入力される。入力端1A、1Bから入力されたデジタル音響信号SA、SBは、各々デジタル信号処理部(DSP:Digital Signal Processor)2A、2Bで信号復調等、再生のためのデジタル信号処理される。

【0084】デジタル信号処理部2A、2Bから出力されたデジタル音響信号は、各々デジタルフィルタ3A、3Bを介して、各々DA変換器(D/A)4A、4Bでデジタル音響信号からアナログ音響信号に変換されて、各々アンプ5A、5Bで信号増幅されて、各々出力端6A、6Bへ出力される。出力端6A、6Bから出力されたアナログ音響信号は、スピーカやヘッドホン等の音響変換器に入力されて音響出力され、利用者は再生音響を聴くことができる。

【0085】デジタル信号処理部2A、2B、又はデジタルフィルタ3A、3Bからの音響信号をマイクロコンピュータ等で構成される制御部(CPU:Central Processing Unit)11に入力する。制御部11に入力された音響信号は、制御部11内のレベル検出部12で再生音量の信号レベルが検出される。

【0086】レベル検出部12で検出した信号レベルに応じて、入力端1Aから入力されたデジタル音響信号SAの信号レベルを入力端1Bから入力されたデジタル音響信号SBの音量レベルに合わせるか、または入力端1

Bから入力されたデジタル音響信号SBの音量レベルを入力端1Aから入力されたデジタル音響信号SAの再生音量レベルに合わせるために、制御部11は、レベル検出部12で検出した信号レベルを用いてデジタルアッテネート制御するデジタルアッテネート制御部13によりデジタルフィルタ3A又は3Bの信号レベル減衰量を制御して、各々デジタル音響信号の再生音量を制御する。

【0087】制御部11に入力する音響信号は、デジタル信号処理部2A、2B、又はデジタルフィルタ3A、3Bのどちらか一方から出力することができる。音響信号SA、SBを所望の周波数範囲に制限してレベル検出を行う場合にはレベル検出部12にデジタルフィルタを設けて所望の周波数範囲に制限するフィルタ処理を行って、レベル検出を行う。

【0088】デジタル音響信号SA、SBの音量レベルを予め設定しておく場合には、制御部11に接続したレベル入力部14aから、所望の音量レベルを入力し、レベル検出部12に接続して設けたレベル記憶部12aに所望の音量の信号レベルを記憶させる。レベル検出部12は、レベル記憶部12aから信号レベルを読み出し、デジタル音響信号SA、SBの音量の信号レベルを、レベル記憶部12aから読み出した信号レベルに合わせるように、デジタルアッテネート制御部13を介してデジタルフィルタ3A、3Bの信号レベル減衰量を制御する。

【0089】制御部11に接続した入力部14には、本発明の音響信号処理装置による自動的なレベル制御動作を入(ON)、切(OFF)する切換入力部14bを設ける。操作者は、この切換入力部14bを操作して、レベル制御を手動操作で行うか自動的に行うかを選択することができる。制御部11に接続して表示部17を設け、表示部17は音量レベル等を表示する。

【0090】例えば、ダンス、ディスコ等のDJ(Disc Jockey)用途を想定した場合、リズム等を刻む低周波数域の打撃音、衝撃音等のビートが強調された曲が主流として多く用いられていて、DJ操作では、ビートの音量レベルを基準として複数の曲のレベルを合わせて編集再生を行うことが多いので、ビートの音量を中心にしたレベル検出を行う。レベル検出部12にデジタルフィルタを設け低周波数域通過フィルタ(LPF)として音響信号を出力することにより、曲どうしのビート(バスドラムの音量等)のピークレベルを揃えた編集、再生を行うことができる。ビートの音量レベル検出を行う場合には、例えば500Hz~1kHzの周波数で、できるだけ急峻なカットオフ特性のフィルタ処理を行えば良い。

【0091】2系統の入力端1A、1Bの出力を切り換える場合、入力部14から制御部11に出力切り換えの操作入力をして、デジタルアッテネート制御部13からデジタルフィルタ3A、3Bを制御して切り換える方法、出力端6A、6Bの前段に各々切り換えスイッチを

21

設けて切り換える方法、図5に示す音響信号処理装置の出力6A、6Bを一般のオーディオミキサー等の編集装置に入力し切り換えて出力する方法等がある。これらの方法は、どれか1つの方法のみを用いるか、又は2つ以上の方法を組み合わせて、本発明の音響信号処理装置の実施例を実施することができる。

【0092】制御部11からデジタルアッテネート制御部13によりデジタルフィルタ3A、3Bを制御して切り換える場合には、デジタルフィルタ3A、3Bの信号レベル減衰量が制御されて、一方のアッテネートレベルを0dBから実用上音量0とするアッテネートレベルに可変し、この可変タイミングに合わせて他方のアッテネートレベルを実用上音量0のアッテネートレベルから0dBに可変することにより、切り換える。

【0093】例えば、音響信号SAを再生中に音響信号SBの再生に切り換える場合、デジタルフィルタ3Aのアッテネートレベルを0dBから音量0とするアッテネートレベルに可変し、この可変タイミングに合わせてデジタルフィルタ3Bのアッテネートレベルを音量0のアッテネートレベルから0dBに可変して、再生出力を切り換える。切り換えは、瞬時に切り換えるか、又は音量可変を徐々に行って音量0にする方をフェードアウトし音量を上げる方をフェードインしてクロスフェードで切り換えることができる。瞬時切り換え、又はクロスフェード切り換えは、入力部14から制御部11への入力操作によって行う。

【0094】出力端6A、6Bの前段に各々切り換えスイッチを設けて切り換える場合について、図6に本発明による音響信号処理装置の一実施例の構成をブロック図で示す。図6に示す構成は、図5に示す音響信号処理装置の構成に対して、アンプ5Aと出力端6Aの間にスイッチ20Aを設け、アンプ5Bと出力端6Bの間にスイッチ20Bを設け、制御部11内にスイッチ20A、20Bの切り換えを制御するスイッチ制御部21を設けた構成としたものである。その他の構成は図5に示す構成であるので、同じ符号を付して説明を省略する。

【0095】出力端6A、6Bの前段に各々切り換えスイッチ20A、20Bを設けて切り換える場合には、制御部11内のスイッチ制御部21からスイッチ20A、20Bの接続が切り換え制御されて、一方のスイッチを出力端に接続し、この切り換えタイミングに合わせて他方のスイッチを出力端から切り離すことにより、切り換える。

【0096】例えば、音響信号SAを再生中に音響信号SBの再生に切り換える場合、スイッチ20Aにより出力端6Aへの接続を切り、この切り換えタイミングに合わせて同時にスイッチ20Bにより出力端6Bへの接続を入れて、出力を切り換える。切り換えは、入力部14から制御部11への入力操作によって行うことができる。

22

【0097】図7に、図5、図6の本発明の音響信号処理装置の動作の一実施例をフローチャート図として示す。開始すると(S1)、まず、出力音量レベルを合わせる基準レベルを選択して設定する。即ち、音量レベルを入力端1A、1Bから入力される音響信号SA又はSBに合わせるか、又は予めレベル記憶部12aに記憶した信号レベルに合わせるかを、操作者は入力部14の操作キーにより選択し、レベル記憶部12aに記憶する(S2)。レベル記憶部12aでは予め記憶させた信号レベルの初期値を用いるか、または、入力部14の操作キーにより入力した信号レベルを記憶して用いることができる。

【0098】入力端1A、1Bから各デジタル音響信号SA、SBが入力され、各デジタル信号処理部(DSP)2A、2B、又は各デジタルフィルタ3A、3Bから音響信号が制御部11内のレベル検出部12に入力されてレベル検出され(S3)、S2で選択した信号レベルを基準として合わせるように各デジタルフィルタ3A、3Bの信号レベル減衰量が制御部11内の演算処理等により決めて、制御部11は、デジタルアッテネート制御部13を介して、デジタルフィルタ3A、3Bのデジタルアッテネートレベルを制御する(S4)。

【0099】デジタルアッテネートレベルを決定すると、表示部17に音量調整制御の完了を表示し(S5)、操作者は音量調整した音響信号SA又はSBを出力するように入力部14から操作入力し(S6)、出力端6へ出力する(S7)。

【0100】操作者は出力音量が良いかどうかを確認し(S8)、音量調整する場合(SQ8でNO)には入力部14から音量を調整操作し、制御部11は、レベル記憶部12aに基準レベルを調整設定し、デジタルフィルタ3のアッテネートレベルを調整制御する(S9)。音量調整しない場合か(S8でYES)、又はS9の音量調整を終えた場合、そのまま出力を続ける。

【0101】次に音響信号を切り換えて出力を行う対象となる音響信号があるか、又は音量の自動調整を行う場合には(S10でYES)、S3のレベル検出に戻って、S3からS10までの処理を繰り返し行う。次の出力対象がなければ(S10でNO)、処理動作を終了する(S11)。

【0102】自動レベル検出動作を停止させて手動で音量調整を行う場合、切換入力部14bから入力して、制御部11の自動レベル検出動作を停止する。この場合、入力部14に設けた音量調整つまみを手動で操作することにより、制御部11によりデジタルフィルタ3A、3Bが制御されて、音響信号SA又は音響信号SBの音量を調整することができる。

【0103】図8に、図5、図6に示す本発明の音響信号処理装置の動作の一実施例をフローチャート図として示す。開始すると(ST1)、出力する音響信号を入力端

23

1 A (音響信号 S A) か入力端 1 B (音響信号 S B) かを選択する (S T 2)。入力された音響信号は、各デジタル信号処理部 (D S P) 2 A、2 B、又は各デジタルフィルタ 3 A、3 B から音響信号が制御部 1 1 内のレベル検出部 1 2 に入力され、レベル検出されレベル記憶部 1 2 a に記憶される (S T 3)。制御部 1 1 は、レベル記憶部 1 2 a に記憶し設定した基準レベルに合わせるように各デジタルフィルタ 3 A、3 B の信号レベル減衰量を、デジタルアッテネート制御部 1 3 を介して制御する (S T 4)。

【0104】デジタルアッテネートレベルを決定すると、表示部 1 7 に音量調整制御の完了を表示し (S T 5)、操作者は音量調整した音響信号 S A 又は S B を出力するように、入力部 1 4 から操作入力し、出力端 6 へ出力する (S T 6)。操作者は、再生音量が良いかどうかを確認し (S T 7)、音量調整する場合 (S T 7 で N O) には入力部 1 4 から音量の調整入力し、制御部 1 1 により、レベル記憶部 1 2 a の基準レベルが調整設定され、各デジタルフィルタ 3 A、3 B のアッテネートレベルを調整制御する (S T 8)。

【0105】音量調整しない場合か (S T 7 で Y E S)、又は S T 8 の音量調整を終えた場合、入力部 1 4 からの操作入力により、レベル検出する音響信号を、現在出力中の音響信号が入力端 1 A からの音響信号 S A であれば入力端 1 B からの音響信号 S B に切り換え、現在出力中の音響信号が入力端 1 B からの音響信号 S B であれば入力端 1 A からの音響信号 S A に切り換える (S T 9)。現在出力中の音響出力を継続している状態で、他方の入力音響信号のレベル検出を行う。

【0106】切り換えた音響信号の、デジタル信号処理部 (D S P) 2 A 又は 2 B、又はデジタルフィルタ 3 A 又は 3 B から音響信号が制御部 1 1 内のレベル検出部 1 2 に入力され、レベル検出される (S T 1 0)。レベル記憶部 1 2 a に設定した信号レベルを基準として合わせるように、制御部 1 1 は、デジタルフィルタ 3 A 又は 3 B の信号レベル減衰量を、デジタルアッテネート制御部 1 3 を介して制御する (S T 1 1)。

【0107】デジタルアッテネートレベルを決定すると、表示部 1 7 に音量調整制御の完了を表示し (S T 1 2)、現在出力中の音響信号が出力されている状態で、他方の音響信号の音量レベルを合わせて音響出力する準備が完了する。操作者は、所望のタイミングで入力部 1 4 から音響信号入力の切り換え操作して、現在出力中の音響信号が入力端 1 A からの音響信号 S A であれば入力端 1 B からの音響信号 S B に切り換え、現在出力中の音響信号が入力端 1 B からの音響信号 S B であれば入力端 1 A からの音響信号 S A に切り換える (S T 1 3)。

【0108】次に切り換えて出力を行う音響信号があれば (S T 1 4 で Y E S)、S T 9 へ戻ってレベル検出する音響信号を切り換え、現在出力中の音響信号の他方の音響信号のレベル検出 (S T 1 0) から音響信号の切り換え

24

(S T 1 4) までの処理を繰り返し行う。入力を切り換えて出力を行う音響信号がなければ (S T 1 4 で N O)、処理を終了する (S T 1 5)。

【0109】自動レベル検出動作を停止させて手動で音量調整を行う場合、切換入力部 1 4 b から入力して、制御部 1 1 の自動レベル検出動作を停止する。この場合、入力部 1 4 に設けた音量調整つまみを手動で操作することにより、制御部 1 1 によりデジタルフィルタ 3 A、3 B が制御されて、音響信号 S A 又は音響信号 S B の音量を調整することができる。

【0110】図 9 に、本発明の音響信号処理装置の一実施例の構成をブロック図で示す。図 9 に示す構成において、図 5 に示した本発明の一実施例の構成と異なるところは、音量の信号レベル検出を D A 変換後のアナログ音響信号を用いて、行うようにしたところである。そのために、D A 変換器 4 A、4 B の各出力が、各々フィルタ回路 7 A、7 B を介して、各々ピークホールド回路 8 A、8 B に入力され、各音響信号 S A、S B のピークレベルが保持されて、制御部 1 1 内のレベル検出部 1 2 に入力され音量レベル検出される。図 5 に示した本発明の一実施例の構成と共通の部分には同じ符号を付して説明を省略する。

【0111】入力端 1 A、1 B から入力された各デジタル音響信号 S A、S B は、各デジタル信号処理部 (D S P) 2 A、2 B、各デジタルフィルタ 3 A、3 B、各 D A 変換器 (D / A) 4 A、4 B、各アンプ 5 A、5 B を介して、各出力端 6 A、6 B へ出力される。出力端 6 A、6 B から出力されたアナログ音響信号は、スピーカやヘッドホン等の音響変換器により音響出力され、利用者は再生音響を聴くことができる。

【0112】D A 変換器 4 A、4 B から出力された各アナログ音響信号 S A、S B は、各フィルタ回路 7 A、7 B で周波数帯域を制限するフィルタ処理して、各ピークホールド回路 8 A、8 B で信号のピークレベルが保持されて、制御部 1 1 のレベル検出部 1 2 に入力される。

【0113】レベル検出部 1 2 で検出した信号レベルに応じて、入力端 1 A から入力された音響信号 S A の音量レベルを入力端 1 B から入力された音響信号 S B の音量レベルに合わせるか、または入力端 1 B から入力された音響信号 S B の音量レベルを入力端 1 A から入力された音響信号 S A の音量レベルに合わせるために、レベル検出部 1 2 で検出したレベル量を用いてデジタルアッテネート制御部 1 3 によりデジタルフィルタ 3 A または 3 B の信号レベル減衰量を制御して、各々音響信号の再生音量を制御する。

【0114】フィルタ回路 7 A、7 B により、音源や楽曲の種類に応じてレベル検出する周波数範囲を制限することができる。従って、音源や楽曲の種類に応じ、より良い精度で音響信号レベルを検出して音量制御して、2 系統の音響信号レベルを合わせることができる。

25

【0115】例えば、ダンス、ディスコ等のDJ (Disc Jockey)用途を想定した場合、リズム等を刻む低周波数域の打撃音、衝撃音等のビートが強調された曲が主流として多く用いられていて、DJ操作では、ビートの音量レベルを基準として複数の曲のレベルを合わせて編集再生を行うことが多いので、ビートの音量を中心にしたレベル検出を行う。

【0116】フィルタ回路7A、7Bを低周波数域通過フィルタ(LPF)回路として音響信号を出力することにより、曲どうしのビート(バスドラムの音量等)のピークレベルを揃えた編集、再生を行うことができる。ビートの音量レベル検出を行う場合には、例えば500Hz~1kHzの周波数で、できるだけ急峻なカットオフ特性のフィルタ処理を行えば良い。

【0117】多くの楽曲で、ビート成分の音量レベルは、一つの楽曲又は演奏の中で変わらないので、例えば、所定の時間間隔でピークレベルを計数(カウント)していき、カウントした結果、所定の回数続けてピークレベルが等しかった場合、所定の時間内に複数回同一ピークレベルが存在する場合などに、そのピークレベルをその曲全体のピークレベルとして推定することができる。従って、1曲間全部にわたって信号レベルを検出しなくても、短時間で全体のレベルを検出することができる。

【0118】図10に、図9の本発明の音響信号処理装置の動作の一実施例をフローチャート図として示す。開始すると(T1)、まず、音量レベルを合わせる基準レベルを選択して設定する。即ち、操作者は、音量レベルを入力端1A、1Bから入力される音響信号SA又はSBに合わせるか、又は予めレベル記憶部12aに記憶した信号レベルに合わせるかを、入力部14からの操作入力により選択して、レベル記憶部12aに記憶し設定する(T2)。レベル記憶部12aでは予め記憶させた信号レベルの初期値を用いるか、または、入力部14の操作キーにより入力した信号レベルを記憶して用いることができる。

【0119】入力端1A、1Bから各デジタル音響信号SA、SBが入力され、各デジタル信号処理部(DSP)2A、2B、各デジタルフィルタ3A、3B、各DA変換器4A、4Bを各々介して、アナログ音響信号が各フィルタ回路7A、7Bに入力され、各ピークホールド回路8A、8Bで周波数帯域を制限した音響信号のピークレベルを保持して制御部11内のレベル検出部12に入力する(T3)。

【0120】T2で選択した信号レベルを基準として合わせるように、各デジタルフィルタ3A、3Bの信号レベル減衰量を制御部11の演算処理等により決めて、制御部11は、デジタルアッテネート制御部13を介して、デジタルフィルタ3A、3Bのデジタルアッテネートレベルを制御する(T4)。

【0121】デジタルアッテネートレベルを決定する

26

と、表示部17に音量調整制御の完了を表示し(T5)、操作者は音量調整した音響信号SA又はSBを出力するように入力部14から操作入力し(T6)、出力端6A又は6Bへ出力する(T7)。

【0122】操作者は出力音量が良いかどうかを確認し(T8)、音量調整する場合(T8でNO)には入力部14から音量を調整操作し、制御部11は、レベル記憶部12aに基準レベルを調整設定し、デジタルフィルタ3のアッテネートレベルを調整制御する(T9)。音量調整しない場合か(T8でYES)、又はSTの音量調整を終えた場合、そのまま出力を続ける。

【0123】次に音響信号を切り換えて出力を行う対象となる音響信号があるか、又は音量の自動調整を行う場合には(T10でYES)、T3のレベル検出に戻って、T3からT10までの処理を繰り返し行う。次の出力対象がなければ(T10でNO)、処理動作を終了する(T11)。

【0124】自動レベル検出動作を停止させて手動で音量調整を行う場合、切換入力部14bから入力して、制御部11の自動レベル検出動作を停止する。この場合、入力部14に設けた音量調整つまみを手動で操作し、制御部11によりデジタルフィルタ3A、3Bが制御されて、音響信号SA又は音響信号SBの音量を調整することができる。

【0125】図11に、図9に示す本発明の音響信号処理装置の動作の一実施例をフローチャート図として示す。開始すると(TT1)、まず、出力する音響信号を入力端1A(音響信号SA)にするか入力端1B(音響信号SB)にするかを選択する(TT2)。入力された音響信号は、各フィルタ回路7A、7Bで周波数範囲の制限されて、ピークホールド回路8A、8Bで音響信号のピークレベルを保持し制御部11内のレベル検出部12に入力され、レベル検出される(TT3)。制御部11は、設定した信号レベルを基準として合わせるように各デジタルフィルタ3A、3Bの信号レベル減衰量を、デジタルアッテネート制御部13を介して制御する(TT4)。

【0126】デジタルアッテネートレベルを決定すると、表示部17に音量調整制御の完了を表示し(TT5)、操作者は、音量調整した音響信号SA又はSBを出力するように、入力部14から操作入力し、出力端6A又は6Bへ出力する(TT6)。出力音量が良いかどうかを確認し(TT7)、音量調整する場合(TT7でNO)には入力部14から音量の調整入力し、制御部11により、レベル記憶部12aに設定した基準信号レベルを調整設定し、各デジタルフィルタ3A、3Bのアッテネートレベルを調整制御する(TT8)。

【0127】音量調整しない場合か(TT7でYES)、又はTT8の音量調整を終えた場合、入力部14からの操作入力により、レベル検出する音響信号を、現在出力中の音響信号が入力端1Aからの音響信号SAであれば

50

27

入力端1 Bからの音響信号S Bに切り換え、現在出力中の音響信号が入力端1 Bからの音響信号S Bであれば入力端1 Aからの音響信号S Aに切り換える(TT9)。現在出力中の音響出力が継続している状態で、他方の入力音響信号のレベル検出を行う。

【0128】切り換えた音響信号の、各フィルタ回路7 A、7 Bで周波数範囲を制限した後、ピークホールド回路8 A、8 Bで音響信号のピークレベルを保持した信号が制御部11内のレベル検出部12に入力され、レベル検出される(TT10)。制御部11は、レベル記憶部12aに設定した信号レベルを基準としてデジタルフィルタ3 A又は3 Bの信号レベル減衰量を、デジタルアッテネート制御部13を介して制御する(TT11)。

【0129】デジタルアッテネートレベルを決定すると、表示部17に音量調整制御の完了を表示し(TT12)、現在出力中の音響信号が出力されている状態で、他方の音響信号の音量レベルを合わせて音響出力する準備が完了する。操作者は、所望のタイミングで入力部14から音響信号入力の切り換え操作して、現在出力中の音響信号が入力端1 Aからの音響信号S Aであれば入力端1 Bからの音響信号S Bに切り換え、現在出力中の音響信号が入力端1 Bからの音響信号S Bであれば入力端1 Aからの音響信号S Aに切り換える(TT13)。

【0130】次に切り換えて出力を行う音響信号があれば(TT14でYES)、TT9へ戻ってレベル検出する音響信号を切り換え、現在出力中の音響信号の他方の音響信号のレベル検出(TT10)から音響信号の切り換え(TT14)までの処理を繰り返し行う。入力を切り換えて出力を行う音響信号がなければ(TT14でNO)、処理動作を終了する(TT15)。

【0131】自動レベル検出動作を停止させて手動で音量調整を行う場合、切換入力部14bから入力して、制御部11の自動レベル検出動作を停止する。この場合、入力部14に設けた音量調整つまみを手動で操作し、制御部11によりデジタルフィルタ3 A、3 Bが制御されて、音響信号S A又は音響信号S Bの音量を調整することができる。

【0132】図11に示した本発明の実施例において、図6に示した実施例の構成と同様に、出力端6 A、6 Bの各前段にスイッチ20 A、20 Bを設け、制御部11内にスイッチ制御部21を設けて、スイッチ制御部21からスイッチ20 A、20 Bを切り換え制御して、入力端1 Aからの音響信号S Aと入力端1 Bからの音響信号S Bの出力を切り換える構成として実施することもできる。

【0133】図12に、本発明の音響信号処理装置の一実施例の構成をブロック図で示す。図5、図9に示した本発明の一実施例の入力端1 A、1 Bに各々光ディスク再生部25 A、25 Bを接続し、各々光ディスク9 A、9 Bを図示しないスピンドルモータで矢印C、矢印Eで

28

示す方向に回転駆動して、各々光ピックアップ10 A、10 Bを各々矢印D、矢印Fで示す光ディスク9 A、9 Bの径方向に図示しないモータで水平移動駆動して、各光ピックアップ10 A、10 Bにより各光ディスク9 A、9 Bにレーザ光を照射し、その光ディスク9 A、9 Bからの反射光を各光ピックアップ10 A、10 Bで検出して信号を再生し、光ディスク9 A、9 Bの再生信号を各デジタル信号処理部2 A、2 Bに入力する構成である。光ディスク9 A、9 Bとしては、CD (Compact Disc)、MD (Mini Disc)等の、デジタル音響信号を記録した光ディスク等が用いられる。図5及び図9に示した本発明の一実施例の構成と共通の部分には同じ符号を付して説明を省略する。

【0134】光ディスク9 A、9 Bを再生する各光ディスク再生部25 A、25 Bは、各々、光ピックアップ10 A、10 B、移動制御部15 A、15 B、回転制御部16 A、16 Bにより構成され、制御部11内の光ディスク再生制御部19によって制御される。

【0135】光ディスク9 A、9 Bの回転駆動は、制御部11内に設けた光ディスク再生制御部19から各々、回転制御部16 A、16 Bを介して、光ディスクの種類に応じて所定の回転方向(矢印C、Eで示す方向、又は矢印C、Eの逆方向)に所定の回転数で回転するように制御される。光ピックアップの水平移動駆動は、制御部11内に設けた光ディスク再生制御部19から各々移動制御部15 A、15 Bを介して、光ディスクの径方向(矢印D、Fで示す方向)に水平移動するように制御される。

【0136】光ディスク9 A、9 Bから各々光ピックアップ10 A、10 Bにより読み取られた各音響信号S A、S Bは、各々デジタル信号処理部(DSP: Digital Signal Processor)2 A、2 Bに入力されて、信号復調等、光ディスクの再生のためのデジタル信号処理される。

【0137】デジタル信号処理部2 A、2 Bから各々デジタルフィルタ3 A、3 B、DA変換器(D/A)4 A、4 B、アンプ5 A、5 B、出力端6 A、6 Bを経て出力される。出力端6 A、6 Bから出力された各音響信号は、スピーカやヘッドホン等により音響変換して出力され、利用者は再生音響を聴くことができる。

【0138】図12に示す本発明の実施例の構成では、制御部11内のレベル検出部12への入力信号として、図5にも示したデジタル信号処理部2 A、2 Bから出力される音響信号、デジタルフィルタ3 A、3 Bから出力される音響信号、及び図6にも示したDA変換器4 A、4 Bから各々フィルタ回路7 A、7 B及びピークホールド回路8 A、8 Bを介して出力される音響信号のピークレベル信号について信号線を記載してあるが、どれか一つを用いて本発明の実施例を実施することができる。

【0139】または、レベル検出部12への入力信号として、レベル検出部でデジタル信号処理部2 A、2 B又

29

はデジタルフィルタ3A、3Bの出力と、ピークホールド回路8A、8Bの出力の両方を接続して、レベル検出部でデジタル信号処理部2A、2B又はデジタルフィルタ3A、3Bの出力か、あるいはピークホールド回路8A、8Bの出力かを、入力部14から制御部11に入力して、いずれかの信号に切り替え、選択してレベル検出する構成として実施することができる。

【0140】レベル検出部12で検出しレベル記憶部12aに記憶した信号レベルに応じて、光ディスク9Aから入力された音響信号SAの音量レベルを光ディスク9Bから入力された音響信号SBの音量レベルに合わせるか、または光ディスク9Bから入力された音響信号SBの音量レベルを光ディスク9Aから入力された音響信号SAの音量レベルに合わせるために、レベル検出部12で検出したレベル量を用いてデジタルアッテネート制御するデジタルアッテネート制御部13によりデジタルフィルタ3Aまたは3Bの信号レベル減衰量を制御して、各々音響信号の出力音量を制御する。

【0141】音響信号SA又はSBの音量レベルを予め設定しておく場合には、制御部11に接続した入力部14から、所望の音量レベルを入力し、レベル検出部12に接続して設けたレベル記憶部12aに所望の音量の信号レベルを記憶する。レベル検出部12は、レベル記憶部11から信号レベルの値を読み出し、デジタル音響信号A又はBの出力音量レベルを読み出した信号レベルを基準として合わせるように、デジタルアッテネート制御部13を介してデジタルフィルタ3A又は3Bのレベル減衰量を制御する。

【0142】図13に、図12に示した本発明の音響信号処理装置の動作の一実施例をフローチャート図で示す。開始すると(P1)、まず、出力音量レベルを合わせる基準レベルを選択して設定する。即ち、操作者は音量レベルを光ディスク9A又は9Bから入力される音響信号SA又はSBに合わせるか、あるいはレベル記憶部12aに記憶した信号レベルに合わせるかを、入力部14の操作キーにより選択し、レベル記憶部12aに記憶する(P2)。レベル記憶部12aでは予め記憶させた再生レベルの初期値を用いるか、または、この操作キーにより入力した信号レベルを用いることができる。この基準レベルの設定操作は、光ディスク9A、9Bの光ディスク再生部25A、25Bへの装着の有無に関係なく行うことができる。

【0143】光ディスク9A又は光ディスク9Bを各光ディスク再生部25A又は25Bに装着した後(P3でYES)、装着した光ディスクを早送り再生(スキャン再生)して音量の信号レベル検出を行う。レベル検出のスキャン再生を行う範囲は、光ディスクに録音された楽曲等の全トラック(P4でYES、P5)か、又はレベル検出する範囲を入力部14から制御部11へ指定入力して(P4でNO、P6)、その指定入力した楽曲等のトラッ

30

ク(P7)に対して行う。

【0144】スキャン再生の信号レベルは、デジタル信号処理部2A、2B、又はデジタルフィルタ3A、3Bから出力される音響信号、あるいはDA変換器4A、4Bから各々フィルタ回路7A、7B及びピークホールド回路8A、8Bを介して、ピークレベル信号が、制御部11内のレベル検出部12に入力され、レベル検出される(P8)

【0145】各光ディスク9A、9Bを再生するための、光ピックアップ10A又は10B、移動制御部15A又は15B、回転制御部16A又は16Bから構成される各再生部は独立して設けてあるので、スキャン再生から信号レベル検出の処理動作は、光ディスク9A、9Bそれぞれ独立して行うことができ、又は光ディスク9A、9Bを並行して行うこともできる。

【0146】レベル検出するためのスキャン再生を行う場合、ダンス、ディスコ等のDJ(Disc Jockey)用途で多く用いられる曲を想定すると、音楽ソースは、特にクラシック音楽と対比してリズムを刻む打撃音、衝撃音等のビートがはっきりしているため、比較的ピークレベルが明確であり、ビートの音圧範囲が変わらずに比較的一定して単調に続く曲が多く用いられる。従って、レベル検出を行う場合、例えば、各楽曲のトラックの曲頭(イントロ)部分を1分間程度スキャン再生してレベル検出すれば、そのトラック全体の方のピークレベルとして推定することができるため、トラック全部を通して再生する必要なく、短時間でレベル検出して用いることができる。

【0147】スキャン再生による信号レベル検出を終了すると、制御部11は、デジタルアッテネートレベル制御部13を介してデジタルフィルタ3A、3Bのデジタルアッテネートレベルを制御し(P9)、表示部17に音量調整制御の完了を表示する(P10)。音量のレベル設定を終えた光ディスク9A又は9Bの再生を開始するため、出力する側の光ディスクの第1トラックまたは操作者が再生指定(選曲)した楽曲のトラックの開始位置に光ピックアップ10A又は10Bをセットして再生開始する(P11)。デジタルフィルタ3A、3Bからは、アッテネートされた音響信号データが各DA変換器4A、4Bに出力され、設定した音量レベルに合わせた音響信号出力を得ることができる。

【0148】操作者は出力音量が良いかどうかを確認し(P12)、音量調整する場合(P12でNO)には入力部14から音量を調整操作し、制御部11は、レベル記憶部12aに基準レベルを調整設定し、デジタルフィルタ3のアッテネートレベルを調整制御する(P13)。音量調整しない場合(P12でYES)、又はP13の音量の基準レベル調整を終えた場合、そのまま出力を続ける。

【0149】次に光ディスク9Aと9Bを切り換えて再

31

生を行う対象があるか、又は音量の自動調整を行う場合には(P14でYES)、P4のスキャン再生に戻り、P4からP14の処理を繰り返す。光ディスクの再生を停止する場合には(P14でNO)、処理動作を終了する(P15)。

【0150】自動レベル検出動作を停止させて手動で音量調整を行う場合、切換入力部14bから入力して、制御部11の自動レベル検出動作を停止する。この場合、入力部14に設けた音量調整つまみを手動で操作することにより、制御部11によりデジタルフィルタ3A、3Bが制御されて、音響信号SA又は音響信号SBの音量を調整することができる。

【0151】図14に、図12に示す本発明の音響信号処理装置の一実施例をフローチャート図で示す。開始すると(PT1)、まず、第1に装着された側の光ディスク9A又は9Bを早送り再生(スキャン再生)し、音量の信号レベルをレベル検出部12で検出する(PT2、PT3)。設定した信号レベルを基準として合わせるように、制御部11は、各デジタルフィルタ3A、3Bの信号レベル減衰量を、デジタルアッテネート制御部13を介して制御する(PT4)。

【0152】デジタルアッテネートレベルを決定すると、表示部17に音量調整制御の完了を表示し(PT5)、操作者は出力音量を調整したディスク9A又は9Bの音響信号SA又はSBを出力するように入力部14から操作入力し、音響出力を開始する(PT6)。操作者は、出力した音量が良いかを確認し(PT7)、音量調整する場合(PT7でNO)には、入力部14から音量の調整入力し、制御部11により、レベル記憶部12aに記憶した基準の信号レベルを調整設定し、制御部11は、各デジタルフィルタ3A、3Bのアッテネートレベルを調整制御する(PT8)。音量調整しない場合か(PT7でYES)、又はPT8の音量調整を終えた場合、出力を続ける。

【0153】このときに第2の光ディスク(第1の光ディスクが9Aであれば9B、第1の光ディスクが9Bであれば9A)が、光ディスク再生部に装着され、出力音量レベルの制御を完了して、ディスクの再生又は再生待機(スタンバイ)している場合、PT14の光ディスク切り換え再生を行うことができる。

【0154】第2の光ディスクは、第1の光ディスクを装置に装着した後に装着され(PT9)、スキャン再生されて音量の信号レベルがレベル検出部12で検出される(PT10)。設定した信号レベルを基準として合わせるように、制御部11は、デジタルフィルタ3A又は3Bの信号レベル減衰量を、デジタルアッテネート制御部13を介して制御する(PT11)。このアッテネートレベル設定では、基準レベルとしてレベル記憶部12aに記憶した、第1の光ディスクの出力音量レベルに合わせて設定する。

32

【0155】デジタルアッテネートレベルを決定すると、表示部17に音量調整制御の完了を表示し(PT12)、操作者は音量を調整した第2の光ディスク9A又は9Bの音響信号を再生出力するように入力部14から操作入力し、音響の再生又は再生スタンバイする(PT13)。第2の光ディスクのPT9からPT13の処理は、第1の光ディスクの処理とは独立して行うことができ、操作及び処理動作を並行して進めることができる。

【0156】第1の光ディスクを再生し、第2の光ディスクを再生スタンバイしている状態で、操作者は、第2の光ディスクの再生を開始し、所望のタイミングで入力部14から、出力音響信号の切り換え操作をして、第2の光ディスクの再生信号を音響出力するように切り換える(PT14)。

【0157】次に切り換えて再生を行う光ディスクがあれば、第2の光ディスクとして光ディスク9Bを再生出力している状態であれば、他方の光ディスク9Aを交換して装着する(PT15でYES)。第2の光ディスクの再生出力中に並行して、第1の光ディスクのスキャン再生・レベル検出(PT16)、デジタルアッテネートレベルの制御(PT17)、制御完了の表示(PT18)、第1の光ディスクの再生開始、又は再生スタンバイする(PT19)。ここでPT14に戻って、入力部14を操作して光ディスクの音響出力の切り換えを行い、ここでは、第2の光ディスクから第1の光ディスクへ再生出力を切り換える。以後、PT14からPT19の処理を繰り返す。PT15で、交換再生する対象の光ディスクがない場合、又は光ディスクの再生を停止する場合には(PT15でNO)、処理動作を終了する(PT20)。

【0158】基準レベルを設定する場合、光ディスクに記録されている信号を、デジタルの最大(フルスケール)レベルに対し、通常の音響信号の録音レベルに相当するレベルRL(例えば、最大-10dB)に合わせてアッテネートする方法がある。この場合は、例えばRL=-10dBをレベル記憶部12aに記憶して、制御部11がこの記憶した信号レベルに調整動作する構成として、実施することができる。

【0159】基準レベルを設定する場合、光ディスクに記録されている信号を、先にスキャン再生した光ディスクの録音された楽曲等の全トラックの平均レベルに近いトラックのレベルを選択して基準とする方法がある。この場合は、光ディスクの録音された全トラックをスキャン再生して制御部11で演算処理して平均レベルを算出し、各トラックの平均レベルを逐次メモリ回路等のレベル記憶部12aに記憶して、全トラックの平均レベルと比較し、差の最小となるトラックの平均レベルを基準レベルとしてレベル記憶部12aに記憶して、実施することができる。

【0160】レベル検出部12で音量レベルを検出する場合、DSP2A又は2Bから出力されるデジタル音響

33

信号によりピークレベルを読み取る方法、DA変換器4A又は4Bの後のアナログ音響信号をピークホールド回路16に通して、カセットデッキなどで実施されているように、実効値(RMS:Route Mean Square)レベルを検出する方法がある。

【0161】ビート音を検出することにより、DJ用途でよく用いられるような、ビート音の強調された楽曲、演奏について、聴感上のレベルにより合致した音量検出、制御をすることができる。ディスコ用のミュージック等で多く用いられる音楽ソースでは、主にバスドラムやベース等を中心とした、音域が低周波数にある楽器又はシンセサイザー等の電子楽器による演奏が多く、いわゆるビートによって曲の音量が決まってくる。即ち、曲どうしのレベルを合わせるようにコントロールするには、曲どうしのビートのレベルを等しくすればよく、これによって聴感上、曲どうしの音量の違和感を抑え、等しい音量で聴こえるように調整することができる。

【0162】光ディスクの各楽曲のトラックのイントロ(始まり部分)では、楽曲によって低い音量レベルで始まり、途中から曲調が変わって音量レベルが上がる場合などがあるため、曲頭から所定時間(例えば10秒程度)経過した時点からレベル検出を開始する方法、又は早送りレベル検出を行い設定レベル以上の音量レベル、ピークレベル等が現れたところから通常再生速度でレベル検出を行う方法により、検出精度を良くするように対策して実施することができる。

【0163】レベル検出を終了する前に音響信号を切り換えて編集再生を行う場合には、その時点までに検出した音量レベル、ピークレベル等により音量レベルを決めて音響信号を出力するように制御する。このようにレベル検出時間を短縮する方法を用いることにより、DJが楽曲等のトラックの再生終了前に次の曲に切り換えるといった編集再生操作のタイミングに間に合い、対応することができる。

【0164】2~4倍速以上の光ディスク再生装置を使用し、音量レベルを検出する場合には2~4倍速以上で再生することにより、レベル検出に要する時間を短縮することができる。

【0165】光ディスク9Aと光ディスク9Bを交互に演奏する場合であれば、特定の楽曲等のトラックを選択した場合には、そのトラックのみのレベル検出を行う動作の構成として、検出時間を短縮することができる。

【0166】音響信号を出力中、次に出力するディスクのトラックが選択されていれば、交互に次のトラックのレベル検出を行うことにより、全トラックのレベル検出が終了していなくても、次のトラックの再生を直ちに行うことができる。この場合、選択されたトラックからレベル検出を開始し、ディスクの各トラックをそのまま読み込んでいく方法で実施することもできる。

【0167】音量レベル検出中の音響信号のモニター

34

(音声出力、音響信号波形表示、等)機能を設けることにより、次の再生予定曲の任意に決めるキューポイント(編集頭出し位置)からの音量レベルを検出することができる。また、予め楽曲のピークレベルのおおよその位置が判る場合にその付近までサーチしてからレベル検出を行う方法、操作者が任意に設定した2点間の区間でレベル検出を行う先読み機能を加えて実施することもできる。

【0168】本発明の実施例の音響信号処理装置では、音量レベルを合わせるための手動操作を不要として、操作性を向上させることができる。本発明の実施例の音響信号処理装置では、次の再生ディスクのトラックの音量レベルを先に再生中のディスクのトラックの音量レベルに合わせるように次の再生トラックの音量レベル設定を行い、双方の音量レベルを合わせることで、編集するトラック間の継ぎ目で聴感上の違和感をなくすることができる。

【0169】本発明の実施例の音響信号処理装置では、音響信号の音量レベルを検出し、音量レベルを制御して、2系統の音響信号の音量レベルを合わせるように調整することができる。本発明の実施例の音響信号処理装置によれば、音響信号に応じて周波数特性を設定して音量レベルを検出し、音量レベルを制御して、2系統の音響信号の出力音量を合わせるように調整することができる。

【0170】本発明の実施例の音響信号処理装置によれば、2系統の音響信号を切り換えて出力する場合に、切り換え後に出力する音響信号の音量レベルを、切り換え前に出力している音響信号の出力音量に合わせるように調整して出力することができる。本発明の実施例の音響信号処理装置によれば、使用者の好み、編集操作の熟練度、等に対応し、手動による編集・再生、自動による編集・再生を使用者が選択することができ、操作性を良くすることができる。

【0171】本発明の実施例の音響信号処理装置によれば、音響信号の音量の信号レベルをレベル記憶部に記憶し、記憶した信号レベルに応じて音量を制御して、後に入力されるデジタル音響信号の音量を制御し、合わせるように調整することができる。本発明の実施例の音響信号処理装置によれば、先に入力した音響信号の音量の信号レベルをレベル記憶部に記憶し、記憶した信号レベルに応じて音量を制御し、後に入力されるデジタル音響信号の音量を、先の音響信号の出力音量に合わせることもできる。本発明の実施例の音響信号処理装置によれば、光ディスクを再生する場合に、光ディスクを光ディスク再生部に装着してから再生するまでに、前もって再生音量レベルを検出しておくことができる。本発明の実施例の音響信号処理装置によれば、使用者の好み、編集操作の熟練度、等に対応し、手動による編集・再生、自動による編集・再生を使用者が選択することができる。

【0172】

【発明の効果】本発明の音響信号処理装置によれば、音響信号の音量レベルを検出し、音量レベルを調整することができる。本発明の音響信号処理装置によれば、音響信号に応じて周波数特性を設定して音量レベルを検出し、音量レベルを調整することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の音響信号処理装置の一実施例の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の音響信号処理装置の動作の一実施例を示すフローチャート図である。

【図3】本発明の音響信号処理装置の一実施例の構成を示すブロック図である。

【図4】本発明の音響信号処理装置の動作の一実施例を示すフローチャート図である。

【図5】本発明の音響信号処理装置の一実施例の構成を示すブロック図である。

【図6】本発明の音響信号処理装置の一実施例の構成を示すブロック図である。

【図7】本発明の音響信号処理装置の動作の一実施例を示すフローチャート図である。

【図8】本発明の音響信号処理装置の動作の一実施例を示すフローチャート図である。

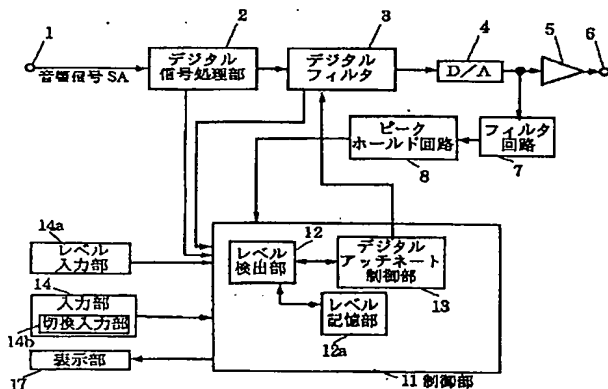
【図9】本発明の音響信号処理装置の一実施例の構成を示すブロック図である。

【図10】本発明の音響信号処理装置の動作の一実施例を示すフローチャート図である。

【図11】本発明の音響信号処理装置の動作の一実施例を示すフローチャート図である。

【図12】本発明の音響信号処理装置の一実施例の構成 * 30

【図1】



*を示すブロック図である。

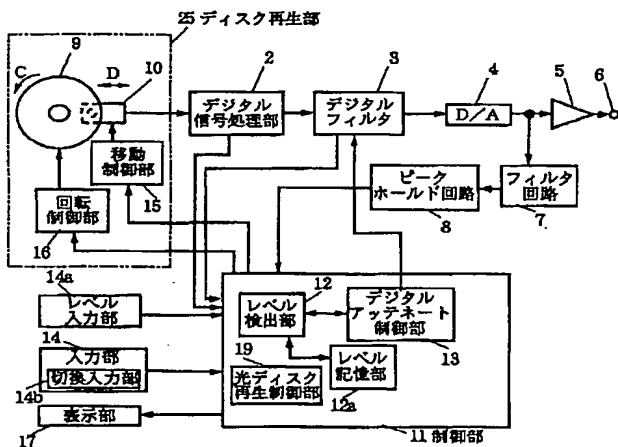
【図13】本発明の音響信号処理装置の動作の一実施例を示すフローチャート図である。

【図14】本発明の音響信号処理装置の動作の一実施例を示すフローチャート図である。

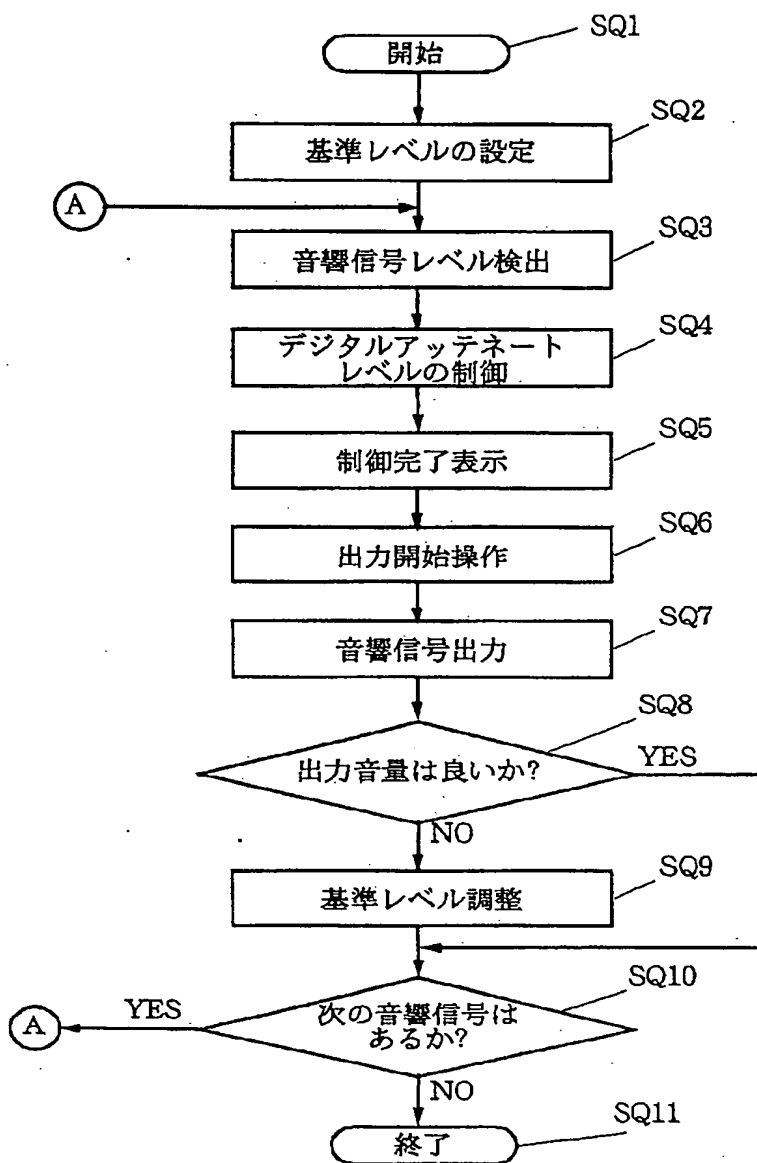
【符号の説明】

- 1, 1 A, 1 B . . . 入力端
- 2, 2 A, 2 B . . . デジタル信号処理部(DSP)
- 3, 3 A, 3 B . . . デジタルフィルタ
- 4, 4 A, 4 B . . . DA変換器(D/A)
- 5, 5 A, 5 B . . . オーディオアンプ(バッファ)
- 6, 6 A, 6 B . . . 出力端
- 7, 7 A, 7 B . . . フィルタ回路
- 8, 8 A, 8 B . . . ピークホールド回路
- 9, 9 A, 9 B . . . 光ディスク
- 10, 10 A, 10 B . . . 光ピックアップ
- 11 . . . 制御部(CPU)
- 12 . . . レベル検出部
- 12 a . . . レベル記憶部
- 13 . . . デジタルアッテネート制御部
- 14 . . . 入力部
- 14 a . . . レベル入力部
- 14 b . . . 切換入力部
- 15, 15 A, 15 B . . . 移動制御部
- 16, 16 A, 16 B . . . 回転制御部
- 17 . . . 表示部
- 19 . . . 光ディスク再生制御部
- 20, 20 A, 20 B . . . スイッチ
- 21 . . . スイッチ制御部
- 25, 25 A, 25 B . . . ディスク再生部

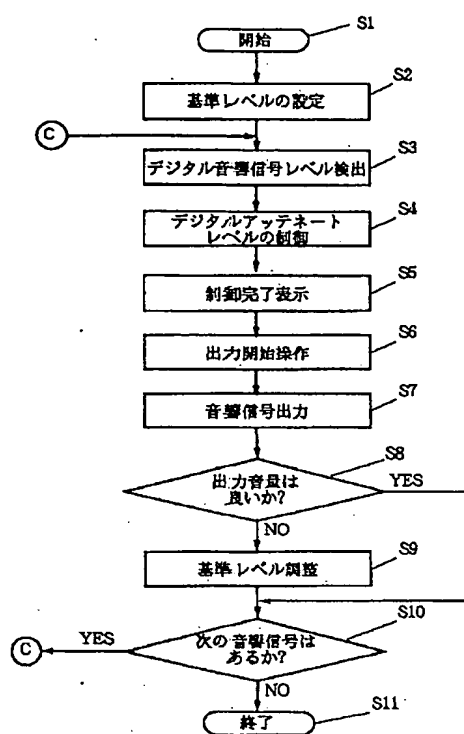
【図3】



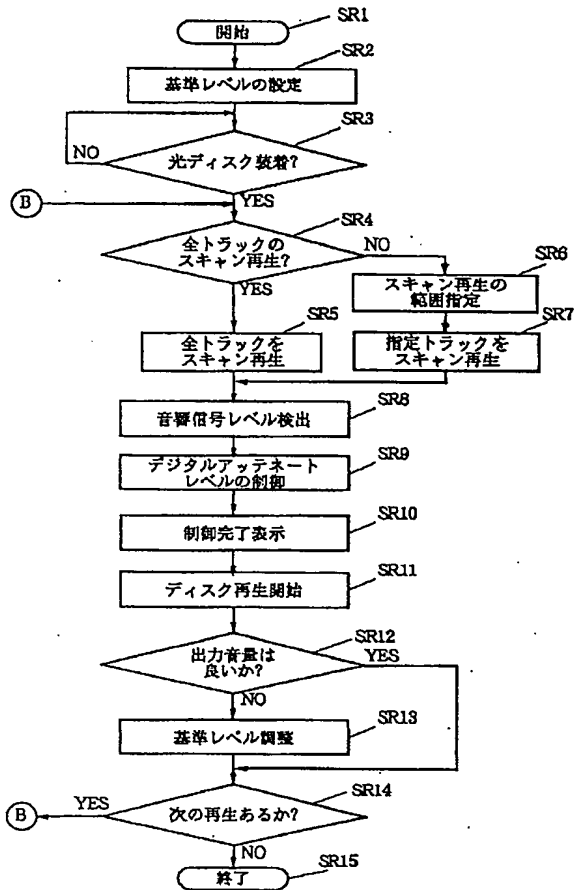
【図2】



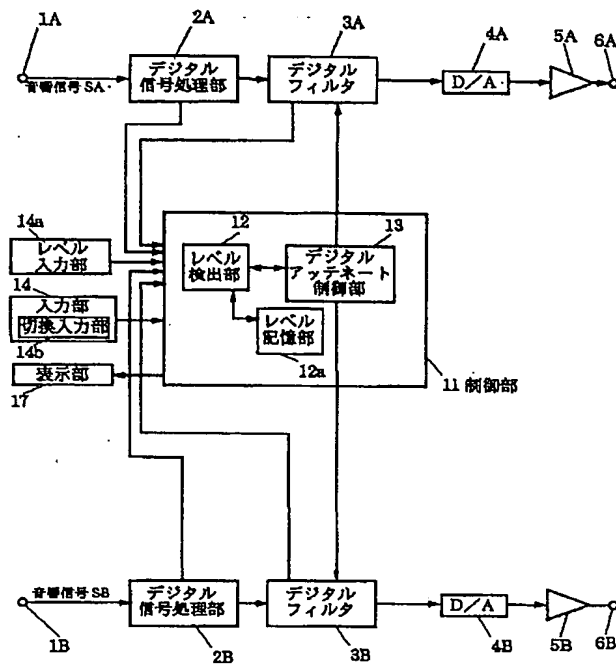
【図7】



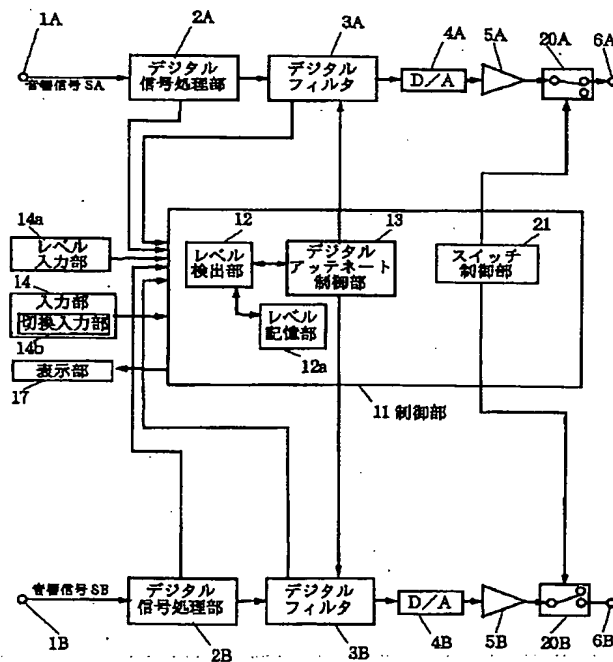
【図4】



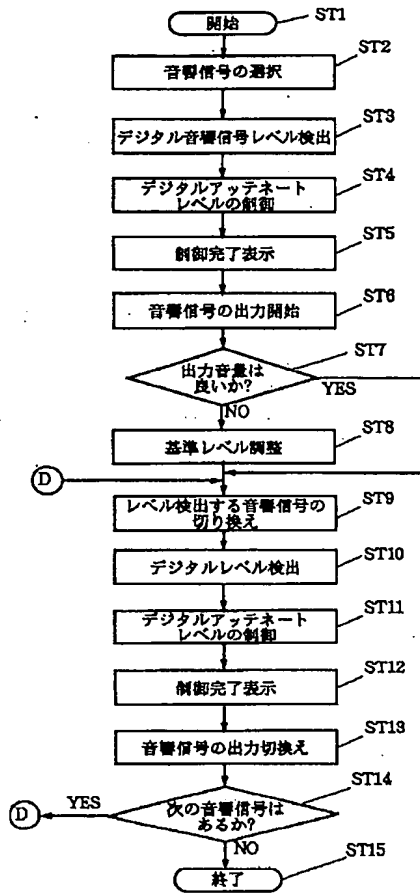
【図5】



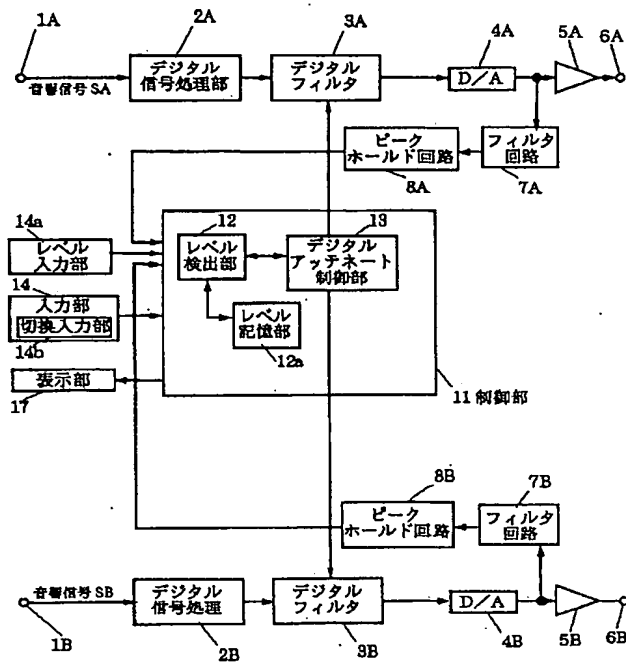
【図6】



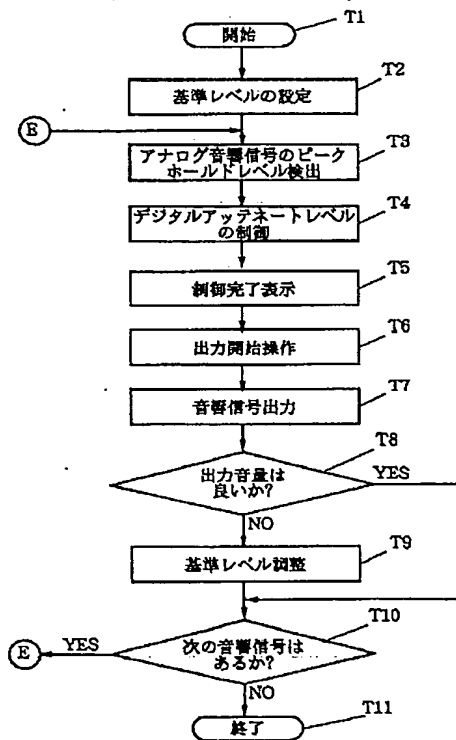
【図8】



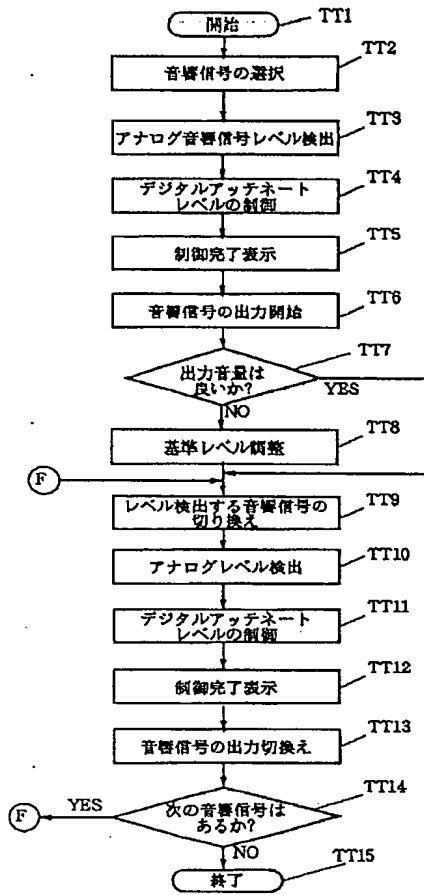
【図9】



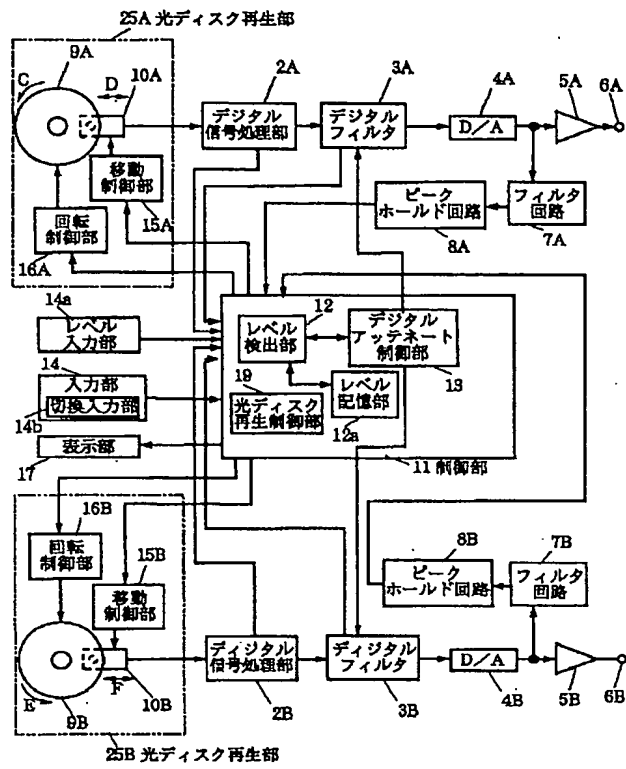
【図10】



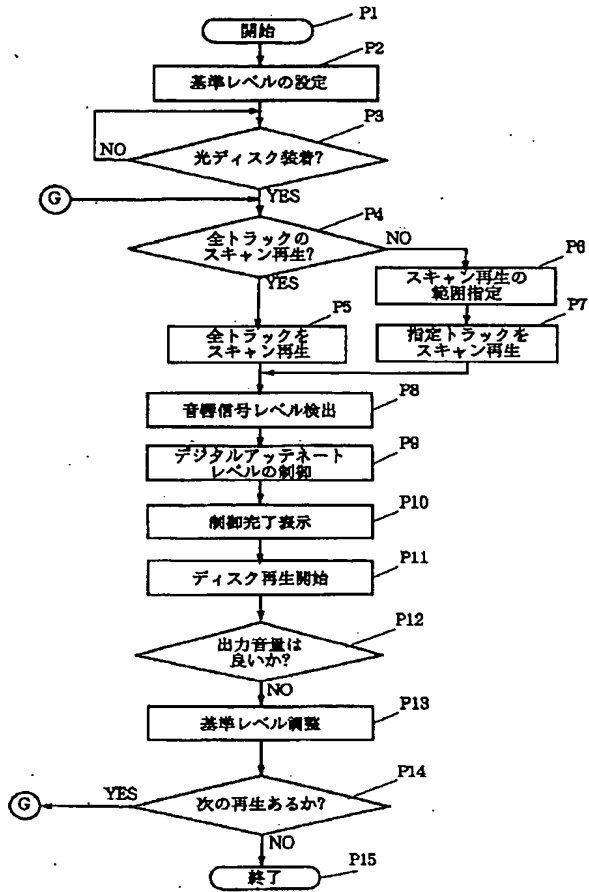
【図11】



【図12】



【図13】



【図14】

